

Evaluasi *Green Building* Pada Perumahan Kelas Menengah Atas Tirtasani Royal Resort Malang

Octavenna Maudy Wijaya¹ dan Jono Wardoyo²

¹ Mahasiswa Program Sarjana Arsitektur, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

² Dosen Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

Alamat Email penulis: octavennamw@gmail.com

ABSTRAK

Fenomena *sick building syndrome* yang merupakan salah satu dampak dari adanya pemanasan global mengakibatkan munculnya berbagai tanggapan masyarakat. Salah satunya adalah menghadirkan konsep *green building* yang merupakan upaya mendirikan suatu bangunan yang ramah lingkungan baik pada pra pelaksanaan bangunan, pelaksanaan dan pasca pelaksanaan bangunan itu sendiri. Konsep *green building* tidak terbatas pada bangunan-bangunan besar melainkan juga bangunan skala mikro seperti rumah tinggal. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi konsep *green building* pada perumahan tipe kelas menengah atas dan menggunakan sistem rating GBCI untuk mempermudah evaluasi. Hasil dari evaluasi menunjukkan bahwa ketiga sampel yang didapat dengan metode *purposive sampling* telah memenuhi aspek *green building* pada rating GBCI sebanyak 42 (SILVER) poin dari total 77 poin maksimal.

Kata kunci: Green Building, GBCI, Perumahan

ABSTRACT

The phenomenon of sick building syndrome is one of the impact of the existence of global warming that resulted in the emergence of various public responses. One of them is to present the concept of green building which is an effort to establish an environmentally friendly building both on pre implementation of the building, implementation and post implementation of the building itself. The concept of green building is not limited to high buildings but also micro-scale buildings such as houses. In this study aims to evaluate the concept of green building in real estate housing and use the GBCI rating system to facilitate evaluation. The results of the evaluation show that three sample which choosen by purposive sampling have been met 42 (SILVER) points of green building aspects on the GBCI rating from a total of 77 maximum points.

Keywords: Green Building, GBCI, Real Estate

1. Pendahuluan

Permasalahan lingkungan menjadi *trending topic* di mana-mana dan dalam berbagai aspek kehidupan. Termasuk juga dalam dunia arsitektur yang muncul fenomena *sick building syndrome* yang merupakan permasalahan ketidak nyamanan menyangkut bangunan yang ditempati oleh masyarakat sehingga dapat berpengaruh kepada aktivitas penghuninya.

Dengan adanya *issue* tersebut, tak heran berbagai tanggapan muncul yaitu menciptakan bangunan hijau/*green building* yang mempunyai standar-standar tertentu. Tujuan utama *green building* adalah efisiensi energi yang diharapkan masyarakat dapat dengan bijak menerapkan hemat energi pada bangunan yang digunakan. Terdapat aspek-aspek yang harus diperhitungkan yang berperan dalam mempengaruhi kondisi lingkungan sekitar bangunan, baik dalam hal hemat energi serta dampaknya terhadap lingkungan jangka panjang ataupun jangka pendek. Bahkan pemerintah mempunyai standar bangunan ramah lingkungan yang terdapat pada Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 8 tahun 2010 serta terdapat *Green Building Council Indonesia* (GBCI) yang merupakan lembaga mandiri (non pemerintahan) dan nirlaba yang berkomitmen untuk memberikan pendidikan kepada masyarakat dalam pengaplikasian praktik-praktik lingkungan. Salah satu peran GBCI adalah membuat kriteria-kriteria bagi bangunan ramah lingkungan dalam GREENSHIP yang dapat digunakan sebagai tolok ukur bangunan ramah lingkungan.

Kabupaten Malang, khususnya kecamatan Karangploso desa Kepuharjo merupakan daerah yang berbatasan langsung dengan Kota Malang. Pada tahun 2014 (Wikipedia) memiliki beragam jenis perumahan yang tersebar di penjuru wilayah mulai dari kelas menengah ke bawah hingga kelas menengah ke atas. Bahkan dalam Perubahan Rencana Strategis Dinas Perumahan, Kawasan Pemukiman dan Cipta Karya Kabupaten Malang 2016-2021 sudah ditetapkan bahwa akan memperkuat daya dukung lingkungan hidup di bidang perumahan serta akan mengembangkan Bangunan Gedung Hijau (*Green City*) untuk mengurangi konsumsi energi bangunan sebagai salah satu langkah mengurangi emisi gas rumah kaca. Sebagai hunian tipe kelas menengah atas yang berada di daerah yang strategis dan menerapkan konsep *green architecture*, perumahan Tirtasani Royal Resort menjadi wajah cerminan dari pemukiman Kabupaten Malang itu sendiri. Dengan demikian dapat dijadikan bahan evaluasi mengenai kesesuaian konsep ramah lingkungan/*green building* dengan kondisi atau realitas yang ada.

Pada penelitian sebelumnya, belum terlalu banyak yang membahas tentang konsep *green building* pada bangunan skala kecil yaitu rumah tinggal. Oleh karena itu, artikel ini dibuat untuk signifikansi terhadap jenis bangunan perumahan yang mengacu pada penelitian yang telah ada.

2. Metode

Jenis penelitian yang dilakukan adalah menggunakan metode deskriptif kualitatif. Lokasi penelitian berada di Perumahan Tirtasani Royal tepatnya di kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang. Perumahan ini termasuk jenis perumahan kelas menengah atas dengan luas area sekitar 100 Ha dan baru dimanfaatkan sekitar 60 Ha. Perumahan ini terbagi menjadi dua yaitu Tirtasani Estate dan Tirtasani Royal Resort. Sampel yang diambil adalah Tirtasani Royal Resort yang merupakan perumahan baru dengan *tagline green building*. Untuk sampel unit rumah diambil dengan cara purposive sampling dengan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan peneliti dan standar GBCI. Standar GBCI yang digunakan adalah *GreenShip Homes Version 1.0* karena objek yang diteliti adalah jenis perumahan atau tempat tinggal. Berikut adalah kriteria yang ditetapkan oleh peneliti untuk mempermudah pengambilan data:

1. Memiliki luas minimal 70 meter persegi (tipe mewah sesuai peraturan KPR).

2. Denah rumah haruslah sama dengan standar dari developer atau minimal mirip dengan sedikit gubahan diharapkan dapat mewakili populasi.
3. Terdapat data-data bangunan yang lengkap dan dapat diakses.

Sehingga terdapat 3 unit rumah yang dijadikan sampel dengan tipe luasan yang berbeda-beda. Ketiga sampel ini berasal dari cluster yang berbeda-beda. Setelah didapatkan 3 sampel, kemudian dilakukan pengumpulan data dengan teknik sebagai berikut:

1. Observasi
Observasi lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi nyata objek penelitian. Alat yang sekiranya dibutuhkan adalah alat tulis serta denah untuk tiap-tiap rumah yang menjadi sampel.
2. Dokumentasi
Dokumentasi dilakukan untuk mendukung daya ingat dan bukti-bukti pada observasi lapangan. Alat yang biasa digunakan adalah kamera untuk memfoto objek dan lingkungan sekitar,
3. Wawancara
Wawancara dilakukan kepada pihak-pihak yang bersangkutan yaitu developer termasuk arsitek atau perencana di dalamnya, kontraktor, pemilik rumah serta pengelola perumahan. Dari hasil wawancara didapatkan data primer yang kemudian diolah ke dalam variabel penelitian.
4. Pengukuran
Pengukuran dilakukan untuk mengetahui poin pada kriteria konservasi energi serta kriteria kenyamanan ruang. Aspek yang diukur antara lain pencahayaan, suhu dan kebisingan ruang. Alat yang digunakan tercantum pada sub bab berikutnya.
5. Kuesioner
Kuesioner adalah instrument yang digunakan untuk mengumpulkan data primer dari beberapa responden terkait antara lain, pemilik rumah, developer, arsitek dan pengelola perumahan. Berisikan pertanyaan dengan substansi perihal kenyamanan penghuni rumah berdasarkan pencahayaan, penghawaan dan kebisingan. Responden yang terlibat adalah tiap-tiap penghuni rumah.

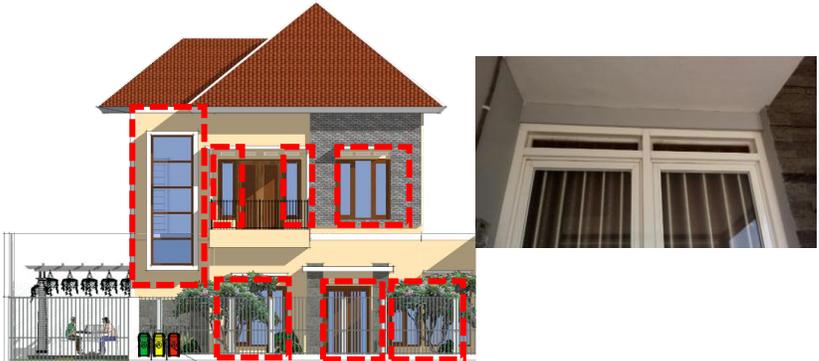
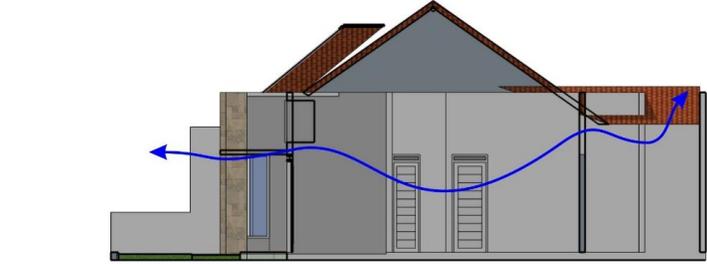
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Penerapan Konsep Green Architecture

Penerapan konsep *green architecture* pada perumahan Tirtasani ini berupa beberapa upaya yang bertujuan meminimalkan penggunaan elektrisiti serta hemat energi antara lain memiliki konsep *high performance building* and *earth friendly* yang berupa penempatan kaca jendela yang digunakan untuk pencahayaan dan penghawaan alami, konsep *sustainable* juga diterapkan dalam bentuk desain ventilasi silang dan adanya *innercourt* sebagai pertukaran udara dalam rumah untuk menghasilkan udara bersih dan menjaga suhu nyaman bagi penghuni rumah, kemudian terdapat konsep *future healthy* yang diaplikasikan dengan cara menanam tanaman-tanaman lokal pada area hijau untuk membantu supply oksigen bagi penghuni rumah, lalu yang terakhir konsep *climate supportly* dalam bentuk atap yang mempunyai kemiringan. Hal ini sesuai dengan iklim yang ada di Indonesia yaitu iklim tropis. Atap miring ini sebagai bentuk tanggapan ketika musim

hujan agar air mudah mengalir ke bawah. Selain itu juga diterapkan adanya lahan atau area hijau yang ditanami vegetasi-vegetasi lokal Malang pada masing-masing rumah dengan tujuan sebagai resapan ketika ada air hujan. (Lihat tabel 1)

Tabel 1. Penerapan Konsep *Green Architecture*

No	Penerapan <i>Green Architecture</i>	Gambar
1	<p><i>High performance building and earth friendly</i> : Penerapan bukaan cahaya dan udara yang maksimal di sisi-sisi yang memungkinkan</p>	
2	<p><i>Sustainable</i> : Penerapan ventilasi silang untuk menjaga kualitas udara dalam rumah</p>	
3	<p><i>Future healthy</i> : Penggunaan tanaman lokal untuk fungsi efisiensi dan kesehatan penghuni rumah.</p>	
4	<p><i>Climate supportly</i> : Penerapan atap miring sebagai wujud tanggap iklim (hujan)</p>	

3.2 Analisis dan Hasil terhadap Kategori *GreenShip Version Home 1.0*

Terdapat kategori yang digunakan untuk sistem penilaian GBCI Home Version 1.0. Keenam kategori tersebut diperinci lagi menjadi kriteria-kriteria yang lebih lengkap. Total

poin yang diperoleh adalah 45 poin pada masing-masing sampel dan mendapatkan peringkat GOLD pada sistem penilaian *GreenShip Home Version 1.0*. (Lihat tabel 2) Peringkat tersebut merupakan peringkat kedua pada sistem penilaian GBCI. Berikut adalah tabel rekapitulasi pada penilaian terhadap tolok ukur GBCI :

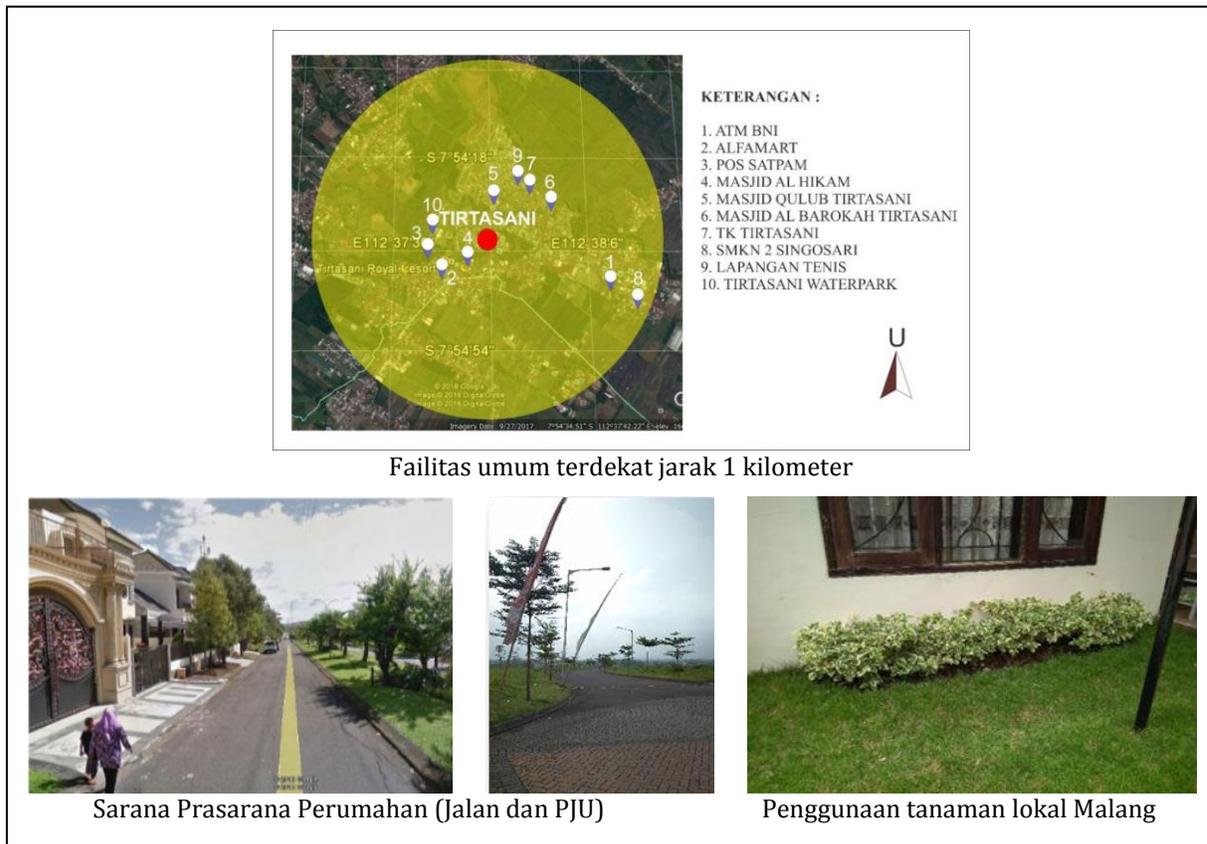
Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Penilaian GreenShip Home Version 1.0

Kode	Kriteria	Poin Maksimal	Pengukuran		
			Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3
Tepat Guna Lahan (<i>Appropriate Site Development</i>)					
ASD 1	Area Hijau (<i>Green Area</i>)	4	1	1	1
ASD 2	Infrastruktur Pendukung (<i>Supporting Infrastructure</i>)	2	2	2	2
ASD 3	Aksesibilitas Komunitas (<i>Community Accesibility</i>)	2	1	1	1
ASD 4	Pengendalian Hama (<i>Pest Management</i>)	2	0	0	0
ASD 5	Transportasi Umum (<i>Public Transportation</i>)	1	1	1	1
ASD 6	Penanganan Air Limpasan Hujan (<i>Stormwater Management</i>)	2	0	0	0
Total Nilai Kategori ASD		13	5	5	5
Efisiensi dan Konservasi Energi (<i>Energy Efficiency and Concervation</i>)					
EEC 1	Sub meteran (<i>Sub-metering</i>)	2	1	1	1
EEC 2	Pencahayaan Buatan (<i>Artificial Lighting</i>)	4	4	3	4
EEC 3	Pengkondisian Udara (<i>Thermal Condition</i>)	2	0	1	0
EEC 4	Reduksi Panas (<i>Heat Reduction</i>)	4	0	0	0
EEC 5	Piranti Rumah Tangga Hemat Energi (<i>Energy Saving Home Appliances</i>)	3	3	3	3
EEC 6	Sumber Energi Terbarukan (<i>Renewable Energy Sources</i>)	Bonus	-	-	-
Total Nilai Kategori EEC		15	8	8	8
Konservasi Air (<i>Water Conservation</i>)					
WAC 1	Meteran Air (<i>Water Metering</i>)	2	1	1	1
WAC 2	Alat Keluaran Hemat Air (<i>Water Saving Fixtures</i>)	3	1	1	1
WAC 3	Penggunaan Air Hujan (<i>Rainwater Harvesting</i>)	3	0	0	0
WAC 4	Irigasi Hemat Air (<i>Water Saving Irrigation</i>)	2	0	0	0
WAC 5	Pengelolaan Air Limbah (<i>Waste Water Management</i>)	3	1	1	1
Total Nilai Kategori WAC		13	3	3	3
Sumber dan Daur Material (<i>Material Resource and Cycle</i>)					
MRC 1	Refrigeran Bukan Perusak Ozon (<i>Non ODP Refrigerant</i>)	1	1	1	1
MRC 2	Penggunaan Material Bekas (<i>Material Reuse</i>)	1	0	0	0
MRC 3	Material Dari Sumber yang Ramah Lingkungan (<i>Environment Friendly Material Source</i>)	2	2	2	2
MRC 4	Material dengan Proses Produksi Ramah Lingkungan (<i>Environmental Friendly Processed Material</i>)	1	1	1	1
MRC 5	Kayu Bersertifikat (<i>Certified Wood</i>)	1	0	0	0
MRC 6	Material Pra Fabrikasi (<i>Prefab Material</i>)	2	0	0	0
MRC 7	Material Lokal (<i>Lokal Material</i>)	2	2	2	2
MRC 8	Jejak Karbon (<i>Carbon Footprint</i>)	1	0	0	0
Total Nilai Kategori MRC		11	6	6	6
Kesehatan dan Kenyamanan Dalam Ruang (<i>Indoor Health and Comfort</i>)					
IHC 1	Sirkulasi Udara Bersih (<i>Fresh Air Circulation</i>)	5	5	5	5
IHC 2	Pencahayaan Alami (<i>Natural Lighting</i>)	2	2	2	2
IHC 3	Kenyamanan Visual (<i>Visual Comfort</i>)	1	1	1	1
IHC 4	Minimalisasi Sumber Polutan (<i>Pollutant Source Minimalization</i>)	3	3	3	3
IHC 5	Tingkat Kebisingan (<i>Acoustic Level</i>)	1	1	1	1
IHC 6	Kenyamanan Spasial (<i>Spatial Comfort</i>)	1	1	1	1
Total Nilai Kategori IHC		13	13	13	13
Manajemen Lingkungan Bangunan (<i>Building Environment Management</i>)					

BEM 1	Desain dan Konstruksi Berkelanjutan Ozon (Sustainable Design and Construction)	4	4	4	4
BEM 2	Panduan Bangunan Rumah (Home Guideline)	2	2	2	2
BEM 3	Aktivitas Ramah Lingkungan (Green Activity)	1	0	0	0
BEM 4	Pengelolaan Sampah (Waste Management)	1	0	0	0
BEM 5	Keamanan (Security)	1	1	1	1
BEM 6	Inovasi (Innovation)	3	3	3	3
BEM 7	Desain Rumah Tumbuh (Home Design Development)	Bonus	-	-	-
Total Nilai Kategori BEM		12	10	10	10
Total		77	45	45	45

Tepat Guna Lahan

Pada kategori ini ketiga sampel rata-rata mendapatkan poin sebesar 5 (lima) untuk seluruh subkriteria yang terdapat pada GBCI. Poin 5 (lima) tersebut antara lain adalah 1 (satu) poin pada kriteria area hijau karena masing-masing sampel menggunakan tanaman lokal yang ditanam pada area hijaunya, kemudian 2 (dua) poin pada kriteria infrastruktur pendukung karena pada perumahan ini terdapat setidaknya enam sarana prasarana dan utilitas (lihat gambar 1). Kriteria aksesibilitas komunitas mendapatkan 1 (satu) poin dengan adanya 14 sarana prasarana dan utilitas sesuai dengan peraturan Permendagri serta kriteria transportasi umum yang mendapatkan poin 1 (satu) dengan adanya akses menuju rute angkutan umum yang kurang dari 500 meter. Dari poin-poin yang didapatkan tersebut, dapat disimpulkan bahwa pada kategori ini, ketiga sampel sudah memenuhi 38.4% dari standar GBCI. (Lihat tabel 2)



Gambar 1. Kondisi Eksisting Kategori Tepat Guna Lahan

Efisiensi dan Konservasi Energi

Pada kategori efisiensi dan konservasi ini bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh penghematan energy yang dilakukan baik pemilik atau pengembang perumahan ataupun pemilik rumah. Poin yang didapatkan rata-rata ketiga sampel adalah 1 (satu) poin pada kriteria submeteran dengan adanya MCB Mini Circuit Breaker sebagai pemecah zona listrik. Kemudian 4 (empat) poin pada kriteria pencahayaan buatan karena telah memenuhi standar SNI, kemudian 3 (tiga) poin pada kriteria piranti rumah tangga hemat energi dengan adanya penggunaan alat elektronik yang mempunyai prinsip hemat energi. Keseluruhan poin yang didapat pada kategori ini adalah 8 (delapan) poin. Sehingga pada kategori ini, sampel dapat memenuhi 53.3% dari standar yang telah ditetapkan pada kategori ini. (Lihat tabel 2)

Konservasi Air

Pada kategori ini, terdapat beberapa kriteria yang sudah terpenuhi. Kriteria meteran air mendapatkan 1 (satu) poin karena masing-masing sampel mempunyai meteran air untuk mengontrol penggunaan air. Untuk kriteria alat keluaran hemat air mendapatkan 1 (satu) poin dengan adanya shower, kran dan closet yang memiliki spesifikasi dan flushing yang sesuai dengan standar. Kemudian kriteria yang terakhir adalah pengelolaan air limbah yang mendapatkan 1 (satu) poin dengan adanya septic tank pada masing-masing sampel untuk mencegah pencemaran air kotor bekas ke saluran riol kota (lihat gambar 2). Total poin yang diperoleh adalah 3 (tiga) poin dari 13 (tigabelas) poin yang distandarkan oleh GBCI atau 23.07% poin yang terpenuhi dari kategori ini. (Lihat tabel 2)



Penggunaan Meteran Air

Penggunaan septic tank

Gambar 2. Meteran air dan detail septic tank

Sumber dan Daur Material

Pada kategori ini rata-rata ketiga sampel mendapatkan poin sebesar 6 (enam) poin. Poin-poin tersebut didapat dari 1 (satu) poin pada kriteria *non ODP Refrigerant* karena masing-masing rumah tidak menggunakan AC ataupun menggunakan AC dengan *refrigerant* yang tidak merusak ozon, lalu 2 (dua) poin pada kriteria *environment friendly material source* dengan adanya penggunaan material ramah lingkungan. Kemudian 1 (satu) poin pada

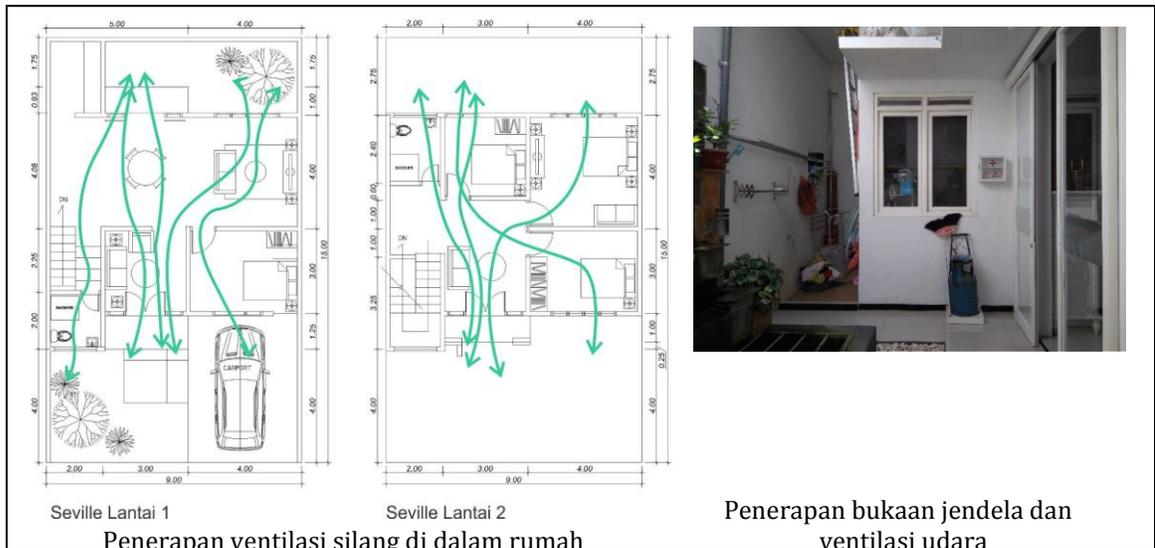
kriteria *environmental friendly processed material* dengan adanya penggunaan material dengan pengolahan yang ramah lingkungan. Serta yang terakhir 2 (dua) poin dari kriteria material lokal dengan adanya penggunaan material lokal atau produk-produk lokal pada pembangunan rumah untuk tujuan efisiensi energy (lihat tabel 3.3). Jumlah total poin yang terkumpul adalah 6 (enam) poin dari 11 (sebelas) poin maksimal yang distandarkan GBCI. Sehingga pada kategori ini dapat dikatakan ketiga sampel memenuhi 54.5%. (Lihat tabel 2)

Tabel 3. Perolehan Material Lokal

No	Material	Bahan/ Jenis	Produk	Asal / Produksi	Jarak
1	Pasir			Ngantang, Batu	± 55 km
2	Keramik Lantai Ruang	Granit China	-	Malang	± 5 km
3	Keramik teras	Keramik	Roman	Mojokerto	± 60 km
4	Keramik KM	Keramik	Roman	Mojokerto	± 60 km
5	Semen	-	Tiga Roda	Pasuruan	± 39, 8 km
6	Cat eksterior	-	Mowilex	Cengkareng, Jakarta	± 860 km
7	Cat interior	-	Mowilex	Cengkareng, Jakarta	± 860 km
8	Cat Plafond	-	Catilex	Cikarang, Bekasi	± 819 km
9	Cat genteng	-	Matex	Gresik	± 102 km
10	Kuda-kuda + Gording	Galvalum	EX Amtama	Malang	± 5,7 km
11	Genteng	Beton Flat	EX BB/Hero	Blimbing, Malang	± 4 km
12	Plafond	Gypsum Board	EX Jayaboard	Gresik	± 118 km

Kesehatan dan Kenyamanan Dalam Ruang

Pada kategori kesehatan dan kenyamanan dalam ruang terdapat beberapa kriteria yang sudah terpenuhi dan mendapatkan poin pada penilaian GBCI. Poin yang didapatkan pada kriteria sirkulasi udara bersih adalah 5 (lima) poin karena masing-masing sampel telah memenuhi standar SNI serta menerapkan sisteem ventilasi silang (lihat gambar 3). Kriteria pencahayaan alami mendapatkan 2 (dua) poin dengan bukaan-bukaan yang dapat menerangi area dalam rumah tinggal sesuai standar SNI. Untuk kriteria kenyamanan visual mendapatkan 1 (satu) poin karena penerangan buatan yang digunakan juga sesuai dengan standar. Kemudian kriteria *pollutan source minimalization* mendapatkan 3 (tiga) poin dengan adanya penggunaan material-material yang ramah bagi penghuni rumah. Kriteria *acoustic level* ketiga sampel mendapat skor poin 1 (satu) karena pada perumahan ini termasuk area yang tidak berisik dan ketika diukur menggunakan sound level meter masih memenuhi standar SNI. Lalu kriteria yang terakhir mendapatkan 1 (satu) poin kenyamanan spasial karena rumah memiliki luasan gerak rata-rata per orang yang lebih dari 9 m². Total poin yang didapatkan adalah 13 (tigabelas) poin dari 13 (tigabelas) poin makasimal sesuai standar atau dapat dikatakan pada kategori ini telahh memenuhi 100% standar. (Lihat tabel 2)



Gambar 3. Penerapan ventilasi dan bukaan cahaya

Manajemen Lingkungan Bangunan

Pada kategori ini, beberapa kriteria telah terpenuhi antara lain adalah kriteria *sustainable design and construction* yang mendapat 4 (empat) poin dengan adanya upaya penjagaan kualitas lingkungan rumah pada proses pembangunan rumah serta menerapkan system kesehatan dan keselamatan ketika masa konstruksi sedang berlangsung, kemudian kriteria *home guideline* yang mendapatkan 2 (dua) poin dengan adanya panduan teknis maupun non teknis bangunan yang lengkap. Kemudian terdapat beberapa upaya untuk kewanibancuan seperti banjir dan kebakaran dalam rumah yang mendapat 1 (satu) poin dari kriteria *security* (lihat gambar 4). Serta yang terakhir 3 (tiga) poin dari kriteria inovasi dengan adanya desain-desain yang sustainable. Dengan demikian jumlah poin yang terkumpul pada kategori ini adalah 10 (sepuluh) poin dari maksimal 12 (duabelas) poin standar atau dapat dikatakan pada kategori ini telah memenuhi 83.3% standar. (Lihat tabel 2)



Gambar 4. Upaya untuk keamanan rumah terhadap bencana kebakaran

4. Kesimpulan

Dari hasil analisis dan penilaian konsep *green building* pada perumahan Tirtasani, khususnya pada sampel yang telah ditentukan ternyata sudah memenuhi standar *green building* yang ditetapkan tetapi belum mencapai standar maksimum GBCI (*Green Building Council Indonesia*). Predikat rata-rata yang diperoleh adalah GOLD (45 poin). Predikat tersebut merupakan predikat kedua dalam sistem rating GBCI *Home Version 1.0*. Dengan demikian Perumahan Tirtasani Royal dapat disebut sesuai dengan *tagline* yang diterapkan.

Daftar Pustaka

- Dianita, Ratna. 2013. *Analisa Pemilihan Material Bangunan Dalam Mewujudkan Green Building (Studi Kasus: Gedung Kantor Perwakilan Bank Indonesia Solo)*. Solo : UNS.
- Green Building Council Indonesia. 2014. GREENSHIP untuk Rumah Versi 1.0. Ringkasan Kriteria dan Tolak Ukur
- Sudarwani, Maria. . *Penerapan Green Architecture Dan Green Building Sebagai Upaya Pencapaian Sustainable Architecture*. Universitas Pandanaran
- Maudy, Octavenna. 2018. *Evaluasi Green Building Pada Perumahan Kelas Menengah Atas Tirtasani Royal Resort Malang*. Universitas Brawijaya.