

**PENERAPAN PRINSIP BANGUNAN HIJAU PADA RUMAH SAKIT
UNIVERSITAS BRAWIJAYA GEDUNG C (NORTH WING)**

SKRIPSI

JURUSAN ARSITEKTUR

Ditujukan sebagai salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Teknik



M. RIFQI F.

NIM. 125060500111047

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

MALANG

2016

LEMBAR PENGESAHAN

**PENERAPAN PRINSIP BANGUNAN HIJAU PADA RUMAH SAKIT
UNIVERSITAS BRAWIJAYA GEDUNG C (NORTH WING)**

ARTIKEL ILMIAH

JURUSAN ARSITEKTUR

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



M. RIFQI F.
NIM. 125060500111047

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
pada tanggal 6 Januari 2017

Dosen Pembimbing I

Agung Murti Nugroho, ST., MT., Ph.D.
NIP. 19740915 200012 1 001

Dosen Pembimbing II

Tito Haripradianto, ST., MT.
NIP. 19761013 200501 1 003

PENERAPAN PRINSIP BANGUNAN HIJAU PADA RUMAH SAKIT UNIVERSITAS BRAWIJAYA (RSUB) GEDUNG C (NORTH WING)

M Rifqi F¹, Agung Murti Nugroho², Tito Haripradianto³

⁽¹⁾Mahasiswa Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya Malang

⁽²⁾Dosen Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya Malang

Alamat Email penulis: mrfqf1@gmail.com

ABSTRAK

Rumah sakit tidak terkecuali RSUB merupakan jenis bangunan yang mengonsumsi energi relatif banyak diantara jenis bangunan-bangunan lain. Maka, perlu diterapkan sistem *rating* bangunan hijau untuk mengurangi dampaknya terhadap lingkungan. Maka, untuk memenuhi kebutuhan studi ini, disusunlah sistem *rating* yang terdiri dari poin-poin GreenShip GBCI ditambah dengan poin-poin penilaian *healthcare* dari Greenstar HC dan LEED HC sebagai sistem *rating* bagi penilaian rumah sakit. Penelitian yang menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif melalui observasi langsung pada bangunan objek studi menunjukkan bahwa bangunan objek studi tergolong bangunan hijau dengan perolehan 50 poin dari 107 poin maksimal dan berhak atas kategori *Silver* dalam standar penilaian GreenShip (46% poin maksimum). Melalui rancangan rekomendasi arsitektural dan sistem utilitas, bangunan objek studi mendapatkan 30 poin sehingga berhak atas peringkat *Platinum* dengan perolehan total 80 poin (75% poin maksimum).

Kata kunci: bangunan hijau, keberlanjutan, GreenShip, sistem *rating*.

ABSTRACT

Hospital is one of the highest resource consumer among other building types. Thus, it is urgent to implement green building rating system to such building in order to reduce the impact of building development by implementing new green building rating system that suites the need of this study by enhancing GBCI's GreenShip with healthcare ratings of GBCA's Greenstar HC and USGBC's LEED HC. This study was conducted using quantitative descriptive method. The criteria of this study is arranged from 5 categories of GreenShip and 1 category originated from healthcare building rating system. The study concludes that object of study qualifies as a green building by earning 50 out of 107 possible maximum points (46% of maximum points) which qualifies the building as 'Silver' category according to GreenShip standard. Furthermore, through architectural and non-architectural design recommendations it could potentially gain 30 additional points to upgrades it's qualification into 'Platinum' category (80 points/75%).

Keywords: green building, sustainability, GreenShip, rating system

1. Pendahuluan

Manusia dalam rangka mempertahankan keberlanjutan kehidupan spesiesnya telah menggunakan banyak sumber daya alam yang tersedia di bumi. Data dari EPA (2009) menunjukkan bahwa kegiatan pembangunan adalah kegiatan manusia yang paling berdampak pada lingkungan karena telah mengonsumsi 40% sumber daya alam yang digunakan di negara maju, menghabiskan hampir 70% dari sumber daya listrik

dan 12% dari sumber daya air dan berkontribusi sebesar 45-65% dari jumlah sampah yang berada di tempat pembuangan akhir (Castro-Lacouture dkk., 2009). Selain itu, kegiatan pembangunan juga menimbulkan dampak kolateral seperti penurunan muka waduk, hilangnya sumber mata air, pencemaran air tanah oleh logam berat, hingga peningkatan resistensi hama tanaman dan penyakit menular (Mukono, 2013). Maka, penggunaan sumber alam yang besar jika tidak ditanggulangi akan menyebabkan dampak bagi kegiatan pembangunan namun juga pada aspek kehidupan manusia lainnya.

Rumah sakit adalah jenis bangunan yang menggunakan energi relatif besar dibandingkan bangunan jenis lain. Data dari ECPP (2010) menunjukkan rumah sakit adalah bangunan dengan penggunaan energi kedua terbesar setelah mall dan lebih tinggi daripada hotel dan kantor. Hal ini disebabkan tingginya jumlah okupansi dan penggunaan sistem utilitas yang menggunakan banyak energi (Halim, 2012). Penggunaan sistem utilitas ini berkontribusi terhadap 34% dari keseluruhan konsumsi energi rumah sakit (Saidur, 2010). Maka, fakta-fakta ini menunjukkan pentingnya penerapan prinsip bangunan hijau pada bangunan berfungsi rumah sakit.

Salah satu penanggulangan dari tingginya dampak pembangunan adalah melalui penerapan prinsip bangunan hijau (Richard, 2009). Penerapan prinsip bangunan hijau ini dapat dibantu dengan sistem *rating* bangunan hijau. Sistem *rating* bangunan hijau adalah tolok ukur penerapan prinsip keberlanjutan (*sustainability*) pada sebuah bangunan (Komalasari, 2013). Namun, sistem *rating* bangunan hijau yang cocok bagi objek studi belum tersedia di Indonesia. Green Building Council Indonesia (GBCI) selaku perwakilan World Green Building Council (WGBC) di Indonesia telah menyusun sistem *rating* Greenship yang telah disesuaikan dengan konteks pembangunan di Indonesia. Namun, belum ada sistem *rating* yang cocok untuk bangunan pelayanan kesehatan (*healthcare building*) seperti LEED HC dan Greenstar HC. Pada saat studi ini dilaksanakan, Maka, untuk memenuhi kebutuhan studi ini perlu disusun sebuah sistem *rating* baru yang sesuai dengan peruntukan bangunan objek studi.

2. Metode

2.1 Tinjauan umum bangunan hijau

Menurut Chandra (2014) bangunan hijau adalah sebuah bangunan yang memerhatikan penggunaan energi dan sumber daya alami dengan mempertimbangkan aspek keberlanjutan (*sustainability*). Sedangkan menurut Mahdavinejad (2014) bangunan hijau mengacu pada bangunan yang menggunakan teknik, material dan metode tertentu untuk mengurangi dampaknya terhadap lingkungan dan meningkatkan tingkat kenyamanan, kesehatan dan produktivitas pengguna bangunan. Maka, dengan memerhatikan kedua definisi ini bangunan hijau adalah sebuah bangunan yang memerhatikan aspek keberlanjutan lingkungan sekaligus meningkatkan kualitas huni bagi pengguna bangunan.

2.2 Tinjauan umum sistem rating bangunan hijau

Sistem *rating* bangunan hijau adalah sebuah tolok ukur yang digunakan untuk mengetahui tingkat penerapan prinsip bangunan hijau pada suatu bangunan (Komalasari, 2013) yang berisi kriteria-kriteria dan parameter-parameter yang dapat dijadikan tolok ukur tingkat penerapan prinsip keberlanjutan (*sustainability*) pada bangunan yang dirancang atau dinilai. Sistem *rating* bangunan hijau disusun

berdasarkan konteks pembangunan setiap negara oleh konsil bangunan hijau di masing-masing negara tersebut. Suatu sistem *rating* yang cocok untuk suatu tempat belum tentu cocok bagi bangunan lain dengan fungsi dan lokasi yang berbeda (Richard, 2009).

Objek studi adalah sebuah bangunan dengan fungsi rumah sakit yang terletak di Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia. Maka sistem *rating* yang paling cocok bagi objek studi adalah sistem *rating* bangunan hijau yang sesuai dengan konteks pembangunan di Indonesia yang ditujukan bagi bangunan berfungsi rumah sakit. Namun, sistem *rating* tersebut belum tersedia sehingga solusi yang ditawarkan adalah dengan menyusun sistem *rating* baru.

2.3 Tinjauan mengenai objek studi (RSUB Gedung C)

Rumah Sakit Universitas Brawijaya (RSUB) adalah rumah sakit akademik yang dibangun untuk memenuhi kebutuhan tempat praktek lapangan bagi mahasiswa kedokteran Universitas Brawijaya. RSUB juga berfungsi menyediakan layanan kesehatan bagi mahasiswa UB maupun masyarakat umum (Wibisono, 2009). RSUB merupakan bagian dari badan usaha milik Universitas Brawijaya sehingga kebijakan-kebijakan yang diterapkan di UB berlaku juga bagi RSUB termasuk program *green campus* UB.

Program *green campus* UB dicanangkan oleh rektor UB pada dies natalis UB yang ke-52 pada tahun 2014. Padahal, gerakan *green campus* pada kampus-kampus di Indonesia sudah mulai diprakarsai Universitas Indonesia sejak tahun 2010. Padahal, Universitas Brawijaya merupakan salah satu kampus unggulan di Indonesia dan menjadi daya tarik bagi pendatang untuk menuju Kota Malang. Maka, mempertimbangkan teori dari Ali dan Al-Nsairat (2009) bahwa penerapan prinsip keberlanjutan bangunan yang penting bagi lingkungannya akan mendorong penerapan prinsip keberlanjutan oleh bangunan-bangunan lainnya, penerapan prinsip bangunan hijau pada RSUB menjadi sangat penting.

RSUB terdiri dari 3 gedung yaitu gedung A, gedung B dan gedung C. Pada saat penelitian ini dilakukan, gedung A dan gedung B masih dalam tahap pembangunan dan gedung C dalam tahap finalisasi menjelang operasional. Maka, gedung C dipilih menjadi objek studi karena kondisinya sudah melalui tahapan *finishing* sehingga performa bangunan dapat diukur sebagaimana nanti akan digunakan pada masa operasionalnya.

2.4 Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif yaitu metode penelitian yang menggambarkan kondisi objek terkini melalui data-data yang bersifat kuantitatif (Nazir, 1983). Menurut Suryana (2010), data kuantitatif adalah data yang berupa angka atau penilaian yang diangkakan. Data-data yang dikumpulkan dari sumber primer dan sekunder kemudian dianalisis melalui metode tabulasi yang dilakukan dengan cara membuat tabel yang berisikan data-data yang diperlukan dalam kebutuhan analisis dan kriteria penilaian yang digunakan dalam tabulasi tersebut (Dalegi dan Sarapung, 2014). Hasil dari analisis tersebut kemudian dibandingkan dengan klasifikasi bangunan hijau menurut GreenShip yaitu *Bronze* (35-45%), *Silver* (46-57%), *Gold* (57-72%) dan *Platinum* (73-100%).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Tinjauan Objek Studi

RSUB sebagai bangunan objek studi memiliki fungsi sebagai rumah sakit akademik bagi mahasiswa kedokteran Universitas Brawijaya (UB). Maka, RSUB memiliki peran ganda yaitu menyediakan pelayanan kesehatan bagi masyarakat umum sekaligus sebagai sarana belajar bagi mahasiswa kedokteran UB. Fasilitas-fasilitas yang terdapat di gedung C yang dijadikan sebagai fokus studi diantaranya ruang rawat inap, ruang periksa (poliklinik), ruang rehabilitasi, dan ruang tunggu dan lobi. Maka, pengukuran-pengukuran mengenai kenyamanan bangunan difokuskan pada ruangan-ruangan yang ada di gedung C. Namun, penilaian-penilaian yang bersifat umum seperti sistem utilitas bangunan, kelayakan tapak, penilaian mengenai lingkungan sekitar bangunan mencakup RSUB secara keseluruhan.

3.2 Penyusunan sistem rating bangunan hijau healthcare

Sistem *rating* bangunan hijau yang digunakan pada studi ini disusun dari kriteria-kriteria yang terdapat di Greenship GBCI ditambah kriteria-kriteria khusus *healthcare* dari LEED Healthcare dan Greenstar Healthcare. Kriteria khusus *healthcare* pada kedua sistem *rating* tersebut didapatkan dengan mengkomparasikan poin-poin penilaian pada sistem *rating* untuk bangunan umum dengan bangunan rumah sakit. Kemudian poin-poin *healthcare* tersebut dibandingkan dan ditambahkan pada kriteria-kriteria Greenship yang sudah ada sehingga menjadi sistem *rating* yang sesuai untuk digunakan dalam studi ini. Maka, kelompok-kelompok kriteria yang digunakan dalam studi ini adalah:

1. Tepat Guna Lahan (*Appropriate Site Development/ASD*) yang terdiri dari 7 kriteria dan 17 poin,
2. Konservasi dan Efisiensi Energi (*Energy Efficiency and Conservation/EEC*) yang terdiri dari 5 kriteria dan 26 poin,
3. Konservasi Air (*Water Conservation/WAC*) yang terdiri dari 6 kriteria dan 21 poin,
4. Siklus dan Sumber Material (*Material Resources and Cycle/MRC*) yang terdiri dari 6 kriteria dan 14 poin,
5. Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (*Indoor Health and Comfort/IHC*) yang terdiri dari 7 kriteria dan 10 poin,
6. Kriteria Bangunan Hijau untuk Rumah Sakit (*Healthcare/HC*) yang terdiri dari 14 kriteria dan 19 poin.

Maka, jumlah keseluruhan kriteria penilaian adalah 39 kriteria dan poin maksimal yang dapat diraih adalah 107 poin.

3.3 Hasil Pengukuran

Hasil penilaian bangunan objek studi menurut sistem *rating* bangunan hijau *Greenship + Healthcare* dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Penilaian bangunan eksisting menurut sistem rating GreenShip+Healthcare

Kode	Kriteria	Poin Maks	Pengukuran
Tepat Guna Lahan (Aproppiate Site Development-ASD)		17	
ASD P	Area Dasar Hijau (Basic Green Area)	P	Yes
ASD 1	Pemilihan Tapak (Site Selection)	2	1
ASD 2	Aksesibilitas Komunitas (Community Accessibility)	2	2
ASD 3	Transportasi Umum (Public Transportation)	2	0
ASD 4	Fasilitas Pengguna Sepeda (Bicycle Facility)	2	0
ASD 5	Lansekap pada Lahan (Site Landscaping)	3	3
ASD 6	Iklim Micro (Micro Climate)	3	1
ASD 7	Manajemen Air Limpasan Hujan (Stormwater Management)	3	0
Efisiensi dan Konservasi (Energy Efficiency and Conservation-EEC)		26	
EEC P1	Pemasangan Sub-Meter (<i>Electrical Sub Metering</i>)	P	No
EEC P2	Perhitungan OTTV (<i>OTTV Calculation</i>)	P	No
EEC 1	Langkah Penghematan Energi (<i>Energy Efficiency Measures</i>)	20	13
EEC 2	Pencahayaannya Alami (<i>Natural Lighting</i>)	4	2
EEC 3	Ventilasi (<i>Ventilation</i>)	1	1
EEC 4	Pengaruh Perubahan Iklim (<i>Climate Change Impact</i>)	1	0
EEC 5	Energi Terbaru dalam Tapak (<i>On Site Renewable Energy</i>) - Bonus Point	5	0
Konservasi Air (Water Conservation - WAC)		21	
WAC P1	Meteran Air (<i>Water Metering</i>)	P	No
WAC P2	Perhitungan Penggunaan Air (<i>Water Calculation</i>)	P	No
WAC 1	Pengurangan Penggunaan Air (<i>Water Use Reduction</i>)	8	0
WAC 2	Fitur Air (<i>Water Fixtures</i>)	3	3
WAC 3	Daur Ulang Air (<i>Water Recycling</i>)	3	0
WAC 4	Sumber Air Alternatif (<i>Alternative Water Resource</i>)	2	0
WAC 5	Penampungan Air Hujan (<i>Rainwater Harvesting</i>)	3	0
WAC 6	Efisiensi Penggunaan Air Lansekap (<i>Landscaping Water Efficiency</i>)	2	0
Sumber dan Siklus Material (Material Resources and Cycle-MRC)		14	
MRC P	Refrigeran Fundamental (<i>Fundamental Refrigerant</i>)	P	Yes
MRC 1	Penggunaan Gedung dan Material Bekas (<i>Building and Material Reuse</i>)	2	0
MRC 2	Material Ramah Lingkungan (<i>Environmental Friendly Material</i>)	3	2
MRC 3	Penggunaan Refrigeran Tanpa ODP (<i>Non ODS Usage</i>)	2	2
MRC 4	Kayu Bersertifikat (<i>Certified Wood</i>)	2	0
MRC 5	Material Prafabrikasi (<i>Prefabricated Material</i>)	3	0
MRC 6	Material Regional (<i>Regional Material</i>)	2	2
Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (Indoor Health and Comfort- IHC)		10	
IHC P	Introduksi Udara Luar (<i>Outdoor Air Introduction</i>)	P	No
IHC 1	Pemantauan Kadar CO ₂ (<i>CO₂ Monitoring</i>)	1	0
IHC 2	Kendali Asap Rokok di Lingkungan (<i>Environmental Tobacco Smoke Control</i>)	2	2
IHC 3	Polutan Kimia (<i>Chemical Pollution</i>)	3	2
IHC 4	Pemandangan ke Luar Gedung (<i>Outside View</i>)	1	1
IHC 5	Kenyamanan Visual (<i>Visual Comfort</i>)	1	1
IHC 6	Kenyamanan Termal (<i>Thermal Comfort</i>)	1	1
IHC 7	Tingkat Kebisingan (<i>Acoustic Comfort</i>)	1	0
Kriteria Bangunan Hijau untuk Rumah Sakit (Healthcare-HC)		19	
HC 1	<i>Environmental Assessment</i>	P	P
HC 2	<i>Place of Respite</i>	1	1
HC 3	<i>Exterior Access</i>	1	1
HC 4	<i>Medical Equipment Cooling</i>	P	P
HC 5	<i>Water Measurement and Verification</i>	3	2
HC 6	<i>Building Equipment Water Use</i>	1	1
HC 7	<i>Cooling Tower Water Use</i>	1	1
HC 8	<i>Food Waste System</i>	1	0
HC 9	<i>Building Emission/Outdoor Pollutant</i>	1	0
HC 10	<i>Mercury Reduction</i>	P	P
HC 11	<i>Heavy Metal Reduction</i>	2	1
HC 12	<i>Loose/Freestanding Furniture</i>	4	3

HC 13	Lighting Zoning	2	2
HC 14	Individual Thermal Comfort	2	2
Total Poin		107	50

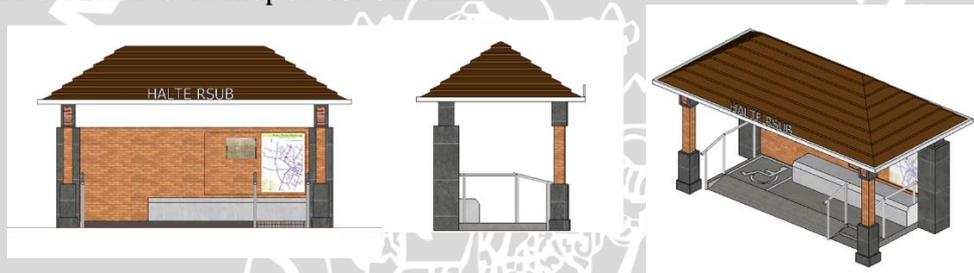
Hasil pengukuran menunjukkan perolehan poin pada sistem *rating* mencapai 50 dari 107 poin maksimal (46% kriteria terpenuhi). Maka, bangunan objek studi berhak atas predikat *Silver* menurut sistem *rating* GreenShip. Hasil ini menunjukkan bangunan objek studi telah menerapkan prinsip keberlanjutan secara moderat sehingga masih memiliki ruang untuk pengembangan. Maka, disusunlah rekomendasi desain untuk meningkatkan penerapan prinsip keberlanjutan pada bangunan objek studi.

3.4 Rekomendasi Desain

Rekomendasi desain pada bangunan objek studi dalam rangka memenuhi kriteria bangunan hijau terbagi menjadi rekomendasi arsitektural dan rekomendasi non arsitektural. Rekomendasi arsitektural yang disarankan untuk bangunan objek studi antara lain:

1. Halte untuk transportasi umum

Penambahan halte pada di lingkungan bangunan akan menambah nilai 1 poin pada kriteria ASD 3 Transportasi Umum.



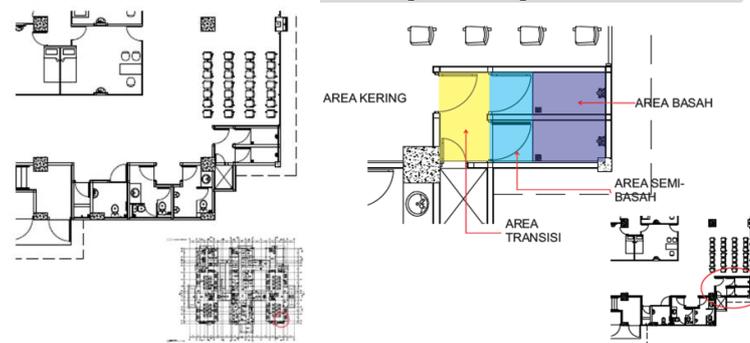
Gambar 1. Tampak dan isometri halte rekomendasi

2. Parkir sepeda dan ruang ganti

Penambahan fasilitas parkir sepeda dan ruang ganti bagi pengguna sepeda pada objek studi akan menambah nilai 2 poin pada kriteria ASD 4 Fasilitas Pesepeda.



Gambar 2. Lokasi rekomendasi parkir sepeda



Gambar 3. Rekomendasi ruang ganti pesepeda

3. *Place of Respite*

Place of Respite berfungsi sebagai tempat menenangkan diri baik bagi pasien maupun tenaga medis rumah sakit. Penempatan *place of respite* pada objek studi dilakukan dengan cara mengonversi ruang-ruang terbuka yang telah tersedia pada bangunan objek studi. *Place of respite* ditempatkan pada 3 titik yaitu *rooftop* untuk pasien rawat inap, *roof garden* lantai 3 untuk pegawai, dan ruang terbuka antara gedung B dan C untuk pasien rawat jalan.



Gambar 4. *Place of Respite* pada *rooftop*, area terbuka lantai 1 dan *roof garden* lantai 3

4. *Secondary Skin*

Penambahan *secondary skin* pada sisi selatan dan utara bangunan dalam rangka mengurangi energi insolasi pada bangunan menambah nilai 7 poin pada kriteria EEC 1 Konservasi Energi.



Gambar 5. *Secondary skin* pada sisi selatan (kiri) dan utara (kanan)

5. Photovoltaic Panel

Penambahan rangkaian *photovoltaic panel* sebanyak 71 buah panel 1,5 m² pada atap bangunan sebagai sumber energi alternatif dalam tapak (*on-site renewable energy*) menambah nilai 5 poin pada kriteria EEC 5.



Gambar 6. Rangkaian *photovoltaic panel* pada atap gedung C

Selain rekomendasi arsitektural, terdapat beberapa rekomendasi non-arsitektural yang merupakan rekomendasi tambahan kelengkapan pada sistem utilitas atau kelengkapan lain pada bangunan. Rekomendasi non-arsitektural yang disarankan antara lain:

- Electrical submetering*, memenuhi kriteria prasyarat EEC P1,
- Water submetering*, memenuhi kriteria prasyarat WAC P1 dan HC 4,
- Daur ulang air IPAL, menambah nilai satu poin pada WAC 1 dan 3 poin pada WAC 3,

- d. Pemasangan sistem *rainwater harvesting*, menambah nilai kriteria ASD 7 sebanyak 3, poin, WAC 1 sebanyak 1 poin, WAC 4 sebanyak 1 poin, WAC 5 sebanyak 3 poin dan WAC 6 sebanyak 1 poin.

Penerapan seluruh poin rekomendasi akan menambahkan nilai total sebanyak 30 poin pada objek studi. Penambahan nilai ini meningkatkan total perolehan nilai menjadi 80 poin dari 107 maksimal (75% dari nilai maksimal) dan meningkatkan kriteria bangunan objek studi menjadi tingkat tertinggi yaitu *Platinum*.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bangunan objek studi tergolong bangunan hijau dengan mendapatkan 50 poin dari 107 poin maksimal dan berhak atas kategori *Silver* dalam standar penilaian GreenShip (46% poin) maka hasil ini menunjukkan bahwa objek studi sudah termasuk ke dalam bangunan yang menerapkan prinsip keberlanjutan secara moderat. Melalui rancangan rekomendasi arsitektural dan sistem utilitas, bangunan objek studi mendapatkan 30 poin sehingga berhak atas peringkat *Platinum* dengan perolehan total 80 poin (75% poin) maka hasil rekomendasi menunjukkan bangunan objek studi memiliki potensi tinggi jika penerapan prinsip keberlanjutannya dikembangkan melalui penerapan poin-poin rekomendasi yang dirumuskan.

Daftar Pustaka

- Ali, HH. Al Nsairat, Saba F., 2009. *Developing A Green Building Assessment Tool for Developing Country - Case Of Jordan* Elsevier Building and Environment Journal, 44 (2009) p.1053-1064
- Castro-Lacouture, Daniel. Sefair, Jorge. Florez, Laura. Medaglia, Andres. 2009. *Optimization Model For The Selection Of Material Using A Leed-Based Green Building Rating System In Colombia* Elsevier Building and Environment Journal, 44 (2009) p. 1162-1170
- Chandra, Herry Pintardi. Nugraha, Paulus. 2014. *Perceptions of Contractors and Consultants Toward Application of GreenShip Rating Tools on Apartment Buildings in Surabaya*, IPTEK, The Journal for Technology and Science, Vol. 25, No. 1, April 2014 GBCI, 2016
- Dalegi, Harvey. Sarapung, James Raymond. 2014. *Metode Analisis Data dan Teknik Pengumpulan Data*. <https://prezi.com/o9xszuf2kt7a/metode- analisis-data-dan-teknik-pengumpulan-data/> diakses pada 20 Desember 2015
- ECPP, 2010. *Energy Intensity In Commercial Buildings*. Energy Conservation Partnership Program
- Halim, Melissa. Megalara, Rona Nur. Wicaksono. Bowoputro, Hendro. 2012. *Evaluasi Kapasitas dan Kebutuhan Ruang Parkir Rumah Sakit Saiful Anwar Malang dengan Metode IPA & SWOT*. Jurnal Civitas Akademik Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya 24 Januari 2012.
- Komalasari, Rahayu Indah. Purwanto. Suharyanto. 2013. *Kajian Green Building Berdasarkan Kriteria Tepat Guna Lahan (Appropriate Site Development) pada Gedung Pascasarjana B Universitas Diponegoro Semarang*. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan 2013.
- Mahdavinejad, Mohammadjavad. Zia, Arash. Larki, Airya Norouzi. Ghanavati, Setareh. Elmi, Narjes. 2014. *Dilemma of green and pseudo green architecture based on LEED*

norms in case of developing countries. *International Journal of Sustainable Built Environment* (2014) 3, 235–246

Mukono, Joko. 2013. *Toksikologi Lingkungan*. Erlangga University Press.

Nazir, Moh. 1983. *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Richard, A. Bilos, S. Wilkinson, and K.W. Schulte. 2009. *International Comparison of Sustainable Rating Tools*, JOSRE, Vol. 1., No.1, 2009.

Saidur, dkk. 2010 Saidur, R. Hasanuzzaman, M. Yogeswaran, S. Mohammed, H.A. Hossain, M.S. *An End Use Energy Analysis in a Malaysian Public Hospital*. Elsevier Energy Journal No. 35 (2010) p. 4780-4785.

Surjana, Tjetjeng Sofjan. Ardiansyah. 2013. *Perancangan Arsitektur Ramah Lingkungan: Pencapaian Rating GreenShip GBCI* Jurnal Arsitektur Universitas Bandar Lampung, Juni 2013

Wibisono, Kunto. 2009. *Univ Brawijaya Bangun RS Akademik, Penelitian Rp 600 Miliar* <http://www.antaraneews.com/berita/143008/univ-brawijaya-bangun-rs-akademik-penelitian-rp600-miliar> diakses pada 10 Mei 2016

