

Studi Implementasi Konsep *Green Building* pada Gedung Rektorat Universitas Brawijaya

Baby Arabella Dayantha¹, Heru Sufianto², Ary Deddy Putranto²

¹ Mahasiswa Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

² Dosen Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

Alamat Email penulis: babydayantha@gmail.com

ABSTRAK

Untuk mencapai visi misi dan mempertahankan penghargaan lingkungan yang telah diraih Kota Malang, maka salah satu caranya adalah penerapan konsep *green building* yang diawali dengan evaluasi bangunan. Sebagai Kota Pendidikan, Kota Malang memiliki Universitas Brawijaya dengan visi menjadi *green campus* sebagai landmark perguruan tinggi. Pemilihan objek studi penelitian adalah bangunan pusat administrasi Gedung Rektorat UB, karena konsep *green building* tampak sangat minim diterapkan, terlihat dari bukaan jendela yang besar tanpa *shading device* dan kondisi parkir kendaraan yang tidak memadai. Penelitian evaluatif dilakukan mengacu pada standar *Greenship Existing Building Version 1.1-GBCI*, dengan cara observasi pengukuran langsung, simulasi tingkat pencahayaan dan wawancara evaluasi. Standar tersebut terdiri dari 6 kriteria utama yaitu *Appropriate Site Development, Energy Efficiency & Refrigerant, Water Conservation, Material Resources & Cycle, Indoor Air Health & Comfort* dan *Building & Environment Management*. Setelah dilakukan observasi terhadap obyek, diperoleh nilai 17 poin dari seluruh kriteria yang diujikan. Berdasarkan hasil pengujian muncul rekomendasi desain untuk menaikkan peringkat menjadi *SILVER* yaitu 59 poin. Rekomendasi tersebut antara lain adalah penataan area tapak, konservasi air, penghematan energi dan peningkatan kenyamanan akustik.

Kata kunci: Gedung Rektorat UB, *Greenship EB-GBCI*, rating/sertifikasi.

ABSTRACT

Because of the vision and to maintain the environmental awards that have been achieved, Malang City have to applied green building concept, that begins with the evaluation of various building. As the City of education, Malang City has Universitas Brawijaya as a college landmark. The selection of research study object is the building of UB Rectorate as campus administration center, because the concept of green building seems very minimal applied, seen from large window openings without shading device and inadequate parking condition. The evaluative research was conducted in accordance with the Greenship Existing Building Version 1.1-GBCI standard, by observation of direct measurement, daylighting simulation and evaluation interview. The standard consists of 6 main criteria: Appropriate Site Development, Energy Efficiency & Refrigerant, Water Conservation, Material Resources & Cycle, Indoor Air Health & Comfort and Building & Environment Management. After the observation, UB Rectorate obtained a score of 17 points from all criteria tested. Based on the test results, appears the design recommendations to raise the rating to SILVER (59 points). The recommendations include site area arrangement, water conservation, energy saving and improved acoustic comfort.

Keywords: Universitas Brawijaya Rectorate, *Greenship EB-GBCI*, rating/ certification.

1. Pendahuluan

Green building saat ini menjadi isu yang sangat penting mengingat pembangunan di Indonesia yang pesat dan kebutuhan akan energi yang terus meningkat. Indonesia telah memiliki standar *green building* di bawah lembaga sertifikasi nasional *Green Building Council Indonesia* (GBCI). Menurut GBCI pada tahun 2015, di Indonesia baru ada sekitar 10 bangunan yang tersertifikasi sebagai *green building*. Kota Malang yang merupakan kota terbesar kedua di Jawa Timur memiliki visi misi untuk menjadi green city dan telah mendapat berbagai penghargaan lingkungan. Untuk mempertahankan penghargaan dan visi tersebut maka salah satu caranya adalah penerapan konsep *green building* dengan evaluasi semua gedung di Kota Malang. Sebagai Kota Pendidikan, Universitas Brawijaya dengan visi menjadi *green campus* merupakan landmark perguruan tinggi Kota Malang. Objek studi terpilih adalah bangunan pusat administrasi Gedung Rektorat UB, karena konsep *green building* tampak sangat minim diterapkan, terlihat dari jendela yang besar tanpa *shading device* dan kondisi parkir yang tidak memadai. Oleh karena itu, perlu evaluasi penentuan seberapa jauh konsep *green building* telah diterapkan, sehingga dapat diketahui poin *green ship* yang dapat diimplementasikan untuk mengoptimalkan peringkat sertifikasi GBCI pada Gedung Rektorat.

2. Metode

Penelitian menggunakan metode evaluatif dengan melakukan pengukuran penilaian mengacu pada standar *Green Ship Existing Building Version 1.1-GBCI* dengan cara observasi pengukuran secara langsung, simulasi untuk tingkat pencahayaan dan wawancara evaluasi pada objek studi yaitu Gedung Rektorat UB. Variabel yang diamati mengacu pada 6 kriteria utama *Green Ship Existing Building Version 1.1-GBCI*, yaitu *Appropriate Site Development, Energy Efficiency & Refrigerant, Water Conservation, Material Resources & Cycle, Indoor Air Health & Comfort* dan *Building & Environment Management*. Hasil evaluasi berupa peringkat GBCI dan permasalahan pokok bangunan terkait konsep *green building* yang nantinya akan diberikan rekomendasi penyelesaiannya.

3. Hasil dan Pembahasan

Gedung Rektorat berada di jalan Veteran, kelurahan Ketawanggede, Kecamatan Lowokwaru. Gedung Rektorat berorientasi ke arah timur dan memanjang ke arah timur – barat. Gedung ini terdiri dari 7 lantai area perkantoran, 1 lantai ruang pertemuan dan 1 lantai ruang utilitas dengan luas tapak 6250 m².

3.1 Analisis Aspek Sirkulasi, Pencapaian, Fasilitas Umum dan Parkir

Jalan menuju Gedung Rektorat dapat diakses pejalan kaki, sepeda, mobil, sepeda motor, minibus, bus dan mobil *pickup*, namun kendaraan umum seperti angkutan kota (angkot) tidak diperbolehkan masuk ke kawasan UB. Sirkulasi kendaraan bermotor memiliki lebar jalan 4,8-6 m dengan 2 m sebagai parkir *on street* pada sisi jalan. Sirkulasi manusia (pedestrian) berada di tepi jalan dengan luas 1,6-2 m.



Dalam jarak pencapaian utama terdapat beberapa fasilitas umum yaitu pada kisaran jarak 200 m ATM Mandiri, Kantor Pos, LPKK, pada kisaran jarak 80 m terdapat ATM BCA dan pada kisaran jarak 50 m terdapat Markas Komando Satpam UB serta perpustakaan UB. Pada kisaran jarak 70 meter dari gerbang masuk menuju ke Gedung Rektorat terdapat halte sebagai shelter untuk menunggu transportasi umum. Area parkir eksisting pada Gedung Rektorat untuk kendaraan roda dua terletak pada kantong parkir sebelah kiri dan kanan gedung. Untuk kendaraan roda empat, tidak terdapat area parkir khusus sedangkan hanya merupakan parkir *onstreet*. Pada tapak belum terdapat parkir khusus sepeda, terdapat beberapa sepeda yang terparkir di area parkir sepeda motor sehingga keadaannya kurang memadai.

3.2 Analisis Aspek Vegetasi

Gedung Rektorat memiliki luas bangunan sebesar 6250 m² dengan area *softscape* yaitu taman di sekeliling bangunan yang memiliki luas 2310 m² atau sebesar 37% dari keseluruhan luas total lahan. Berdasarkan subkriteria *site landscaping*, luas area lansekap yang berupa vegetasi (*softscape*) bila dibandingkan luas total tapak maka sudah melebihi batas minimal (30% luas total lahan). Terdapat kurang lebih 20 jenis vegetasi dengan jumlah total kurang lebih 122 vegetasi. Vegetasi lokal (berasal dari *nursery* lokal jarak maks. 1000 km) pada tapak sejumlah kurang lebih 94 vegetasi atau sebesar 77% dari jumlah total seluruh vegetasi. Pada tapak tidak terdapat penggunaan tanaman produktif (tanaman buah).

3.3 Analisa Aspek Pengolahan Limbah

Dari jumlah konsumsi air bangunan 80% nya dari total kebutuhan air bersih per harinya yaitu 8,16 m³. Berdasarkan data curah hujan maksimum harian Kota Malang yaitu 5 mm/hari (BMKG, 2015), volume andil banjir yang akan ditampung adalah 15,3 m³. Belum terdapat usaha penghematan air pada Gedung Rektorat.

Selain sampah organic, sampah lainnya belum mendapat pemilahan dan pengolahan on site. Untuk manajemen limbah B3 belum terdapat penanganan khusus, hanya terdapat perlakuan seperti mengurangi sampah wadah tinta *printer* dengan cara *refill* tinta.

Tabel 1. Ringkasan perbandingan dimensi ventilasi alami dengan luas ruangan

	Nama Ruang Kerja	Jumlah luas ventilasi (m ²)	Luas Ruang (m ²)	Persentase perbandingan	Min.% (SNI)	Terpenuhi i/ tidak
Lt. 1	Bag. TU	11,56	45	25,6%	5%	Terpenuhi
	Bag. Humas	17,34	76,2	22,75%	5%	Terpenuhi
Lt. 2	Bag. Perencanaan	14,85	124,9	11,88%	5%	Terpenuhi
	Bag. Akademik	14,7	135,6	10,8%	5%	Terpenuhi
Lt. 3	Bag. Kemahasis. (u)	14,79	76,8	19,25%	5%	Terpenuhi
	Bag. Kemahasis. (s)	20,94	94	21,5%	5%	Terpenuhi
Lt. 4	Bag. Pengadaan	10,8	81	13,3%	5%	Terpenuhi
	Bag. Umum	22,26	122,4	18,18%	5%	Terpenuhi
Lt. 5	Bag. Anggaran	36,975	190	19,46%	5%	Terpenuhi
	Bag. Keuangan	7,395	85	8,7%	5%	Terpenuhi

Jumlah ventilasi alami pada Gedung Rektorat sudah memenuhi SNI 03-6572-2001, yaitu tidak kurang dari 5% terhadap luas lantai ruangan.

Sistem pendingin ruangan pada Gedung Rektorat menggunakan sistem AC split sehingga tidak menggunakan *chiller*. Sebagian besar AC pada Gedung Rektorat menggunakan bahan pendingin tipe R-410A (HFC-410A) yang merupakan pengganti bahan pendingin tipe R-22 (HCFC-22), namun pada gedung terdapat juga AC LG Hercules Mini 590W yang menggunakan Freon R-22. Tidak semua AC ini memiliki ODP = 0. Berdasarkan ringkasan *GreenShip GBCI New Building*, pemasangan sensor CO2 dilakukan pada ruangan dengan kepadatan tinggi, yaitu ruangan dengan luasan kurang dari 2.3 m² per orang.

Tabel 2. Tingkat kepadatan ruang kerja umum Gedung Rektorat

Nama Ruang	Luas Ruang (m ²)	Jumlah Penghuni	Kepadatan (m ² /orang)	Pemasangan Sensor CO2
Lt. 1				
Bag. Tata Usaha	86,5	11	7,9	Tidak perlu
Bag. Humas	95,8	14	6,8	Tidak perlu
Lt. 2				
Bag. Perencanaan & Kerjasama	223	19	11,7	Tidak perlu
Bag. Akademik	236	16	14,8	Tidak perlu
Lantai 3				
Bag. Kemahasiswaan (Selatan)	139	11	12,6	Tidak perlu
Bag. Kemahasiswaan (Utara)	145,5	16	9,1	Tidak perlu
Lantai 4				
Bag. Pengadaan & BNM	158	18	8,8	Tidak perlu
Bag. Sarana & Prasarana	135,6	23	5,9	Tidak perlu
Lantai 5				
Bag. Anggaran & Perbendaharaan	190	25	7,6	Tidak perlu
Bag. Keuangan & Akuntansi	118,8	14	8,5	Tidak perlu

Berdasarkan perhitungan tersebut, pada Gedung Rektorat tidak terdapat ruangan yang memiliki tingkat kepadatan tinggi, oleh karena itu tidak diperlukan pemasangan sensor CO2 pada Gedung Rektorat.

3.4 Analisis Aspek Utilitas

Tabel 3. Jumlah Intensitas Konsumsi Energi per Bulan Gedung Rektorat

Bulan	Total Biaya per Jam (Rp)	Tarif Listrik per kWh (Rp)	Daya Listrik (kWh)	Daya Listrik x12 (kWh)	Total Luas (m ²)	IKE (kWh/m ²)
2016						
Mei	2.483.940	1.007,15	2.466	591.840	4.805	123
Juni	2.521.380	1.007,15	2.503	600.720	4.805	125
Juli	2.078.985	1.007,15	2.064	495.360	4.805	103
Agustus	1.802.370	1.007,15	1.790	429.600	4.805	89
September	2.068.950	1.007,15	2.054	492.960	4.805	103
Oktober	2.380.260	1.007,15	2.363	567.120	4.805	118

Apabila dirata-rata maka didapatkan IKE Gedung Rektorat yaitu 110 kWh/m². Rata-rata IKE Gedung Rektorat sudah memenuhi IKE listrik standar acuan untuk perkantoran yaitu lebih kecil dari 250 kWh/m². Rata-rata IKE tahun 2015 yaitu 102 kWh/m² dan IKE tahun 2016 yaitu 115 kWh/m². Rata-rata IKE Gedung Rektorat tahun 2016 tidak mengalami penurunan/penghematan energi dibandingkan tahun sebelumnya. Pada gedung kWh meter hanya tersedia pada trafo bangunan dan belum dilakukan pencatatan rutin data pada kWh meter. Display energi dan teknologi EMS

(*Energy Management System*) juga belum tersedia pada bangunan. Usaha penggantian lampu menjadi lampu LED telah dilakukan, namun usaha tersebut belum menyeluruh dan masih ada beberapa lampu rusak yang belum diganti.

Berdasarkan data yang didapatkan, rata-rata jumlah konsumsi air PDAM pada Gedung Rektorat dari bulan Januari hingga Oktober adalah 130 m³ lebih kecil daripada konsumsi air berdasarkan standar acuan (SNI) yaitu 304,5 m³. Pada gedung belum terdapat tes laboratorium kualitas air sumber primer sesuai dengan kriteria air bersih. Namun sumber air primer gedung yang berasal dari PDAM, kualitasnya telah diperiksa oleh petugas laboratorium Dinas Kesehatan. Kualitas air PDAM Kota Malang telah sesuai dengan Permenkes RI 416/Menkes/Per/IX/1990.

3.5 Analisis Aspek Kenyamanan dan Kesehatan Bangunan

Pada Gedung Rektorat ruang kerja umum dominan terletak pada sisi selatan dan utara bangunan. Permukaan bangunan terdiri dari jendela vertikal yang terletak pada setiap dinding bangunan dengan dimensi yang berbeda beda. Pada ruangan dapat terjadi silau karena cahaya matahari diakibatkan ukuran jendela dan ukuran shading device yang tidak sesuai. Berdasarkan pengukuran intensitas cahaya setempat pada Gedung Rektorat secara langsung yang dilakukan pada saat kondisi normal jam kerja dengan alat Lux Meter didapatkan bahwa tingkat pencahayaan belum memenuhi standar yaitu 350 lux untuk ruang kerja umum dan 300 lux untuk ruang rapat.

Setelah dilakukan pengukuran suhu ruangan pada ruang kerja umum Gedung Rektorat pada tanggal 22 April 2016 menggunakan *Thermohygrometer*, kurang dari 50% memenuhi standar kenyamanan suhu yaitu pada kisaran 24°C – 27°C. Untuk kelembaban relative pada pengukuran bulan Oktober 50% lebih sudah memenuhi standar kenyamanan kelembaban. Atap gedung terdiri dari atap perisai yang berbahan keramik (merk Kanmuri) dan atap datar dak beton. Pada gedung tidak terdapat *green roof* atau *vertical garden*. Berdasarkan perhitungan tersebut maka didapatkan bahwa nilai albedo rata rata area atap gedung dan area non atap yang tertutup perkerasan telah melebihi rata-rata minimal yaitu 0,3.

Pengukuran akustik rata-rata tingkat bunyi dilakukan dengan menggunakan sound level meter pada ruang kerja Gedung Rektorat dengan hasil hanya terdapat 1 ruangan pada pengukuran bulan april yang memenuhi standar maksimal tingkat bunyi pada bangunan perkantoran (<40-45 dB).

3.6 Ringkasan Hasil Analisis berdasarkan *GreenShip Existing Building Version 1.1-GBCI*

3.6.1 *Appropriate Site Development*

Dari total nilai maksimal kriteria sebesar 16 poin, total nilai poin *greenship* yang diperoleh Gedung Rektorat adalah **10 poin**. Pemenuhan nilai kriteria *greenship* dapat dilakukan dengan rekomendasi desain untuk penyediaan fasilitas parkir sepeda, penataan area lansekap pada tapak bangunan dan pengolahan limpasan air hujan yang mencakup butir kriteria sebagai berikut : ASD 2 butir 2 dan 3 (2 poin), ASD 3 butir 2 (1 poin), ASD 5 butir 1 dan 2 (2 poin), ASD 6 butir 2 (1 poin).

3.6.2 *Energy Efficiency and Conservation*

Dari total nilai maksimal kriteria sebesar 36 poin, total nilai poin *greenship* yang diperoleh Gedung Rektorat adalah **2 poin**. Pemenuhan nilai kriteria *greenship* *Energy Efficiency and Conservation* dapat dilakukan dengan rekomendasi desain untuk

penurunan konsumsi energy listrik dengan penghematan energi pencahayaan (pemanfaatan pencahayaan alami dan penggantian lampu dengan ballast frekuensi tinggi atau LED), penggantian bahan pendingin atau sistem pendingin dan perbaikan skema listrik bangunan yang mencakup butir kriteria sebagai berikut : EEC 1 butir 1B (16 poin), EEC 3 butir 1 dan 2 (2 poin).

3.6.3 *Water Conservation*

Dari total nilai maksimal kriteria sebesar 20 poin, total nilai poin *greenship* yang diperoleh Gedung Rektorat adalah **1 poin**. Pemenuhan nilai kriteria *greenship* Water Conservation dapat dilakukan dengan rekomendasi desain untuk penurunan konsumsi air, pengelolaan limbah cair dan perbaikan skema distribusi air yang mencakup butir kriteria sebagai berikut : WAC 3 butir 2 (8 poin), WAC 5 butir 1B, 2 dan 3 (5 poin), WAC 6 (1 poin).

3.6.4 *Material Resource and Cycle*

Dari total nilai maksimal kriteria sebesar 20 poin, total nilai poin *greenship* yang diperoleh Gedung Rektorat adalah **2 poin**. Pemenuhan nilai kriteria *greenship* dapat dilakukan tanpa penyelesaian arsitektural.

3.6.5 *Indoor Health and Comfort*

Dari total nilai maksimal kriteria sebesar 20 poin, total nilai poin *greenship* yang diperoleh Gedung Rektorat adalah **2 poin**. Pemenuhan nilai kriteria *greenship* dapat dilakukan dengan desain area khusus merokok pada tapak bangunan, penataan lansekap (penambahan vertical garden dan kolam), pemanfaatan pencahayaan alami ditambah dengan penataan lampu buatan, perubahan plafon asbes menjadi plafon gypsum akustik, perbaikan sistem pendingin udara bangunan yang mencakup butir kriteria IHC 2 (2 poin), IHC 5 (1 poin), IHC 6 (1 poin), IHC 7 (1 poin)

3.6.6 *Building Environmental Management*

Dari total nilai maksimal kriteria sebesar 13 poin, pada kriteria *Building Environmental Management*, Gedung Rektorat belum mendapatkan poin sama sekali. Pemenuhan nilai kriteria *greenship* BEM dapat dilakukan dengan memaksimalkan usaha peningkatan poin pada subkriteria lain sehingga efisiensinya melampaui standar *greenship* yang telah ditentukan yang mencakup butir kriteria BEM 1 butir 1 (2 poin)

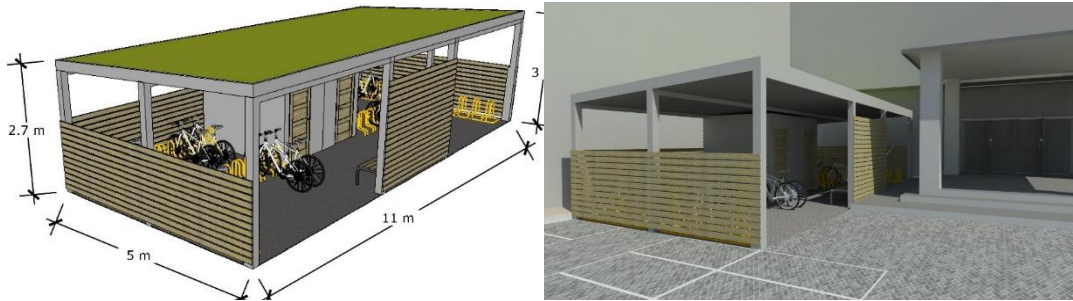
Dari analisis konsep green building berdasarkan 6 kriteria utama *greenship* GBCI, Gedung Rektorat secara eksisting memperoleh total poin sebesar **17 poin** sangat jauh dari poin minimal peringkat green building yaitu 41 poin (bronze). Dari analisa yang dilakukan rekomendasi desain dengan penyelesaian arsitektural pada keenam kriteria *greenship* apabila dipenuhi secara maksimal dapat memberikan tambahan sebesar 42 poin yang apabila ditambahkan pada poin eksisting menjadi total 59 poin yaitu mencapai peringkat silver.

3.7 *Rekomendasi Desain*

3.7.1 *Rekomendasi Penataan Tapak*

Area parkir sepeda ditambahkan di dalam area parkir sepeda motor karena sudah ada satpam yang mengawasi keamanan area parkir tersebut. Area parkir sepeda

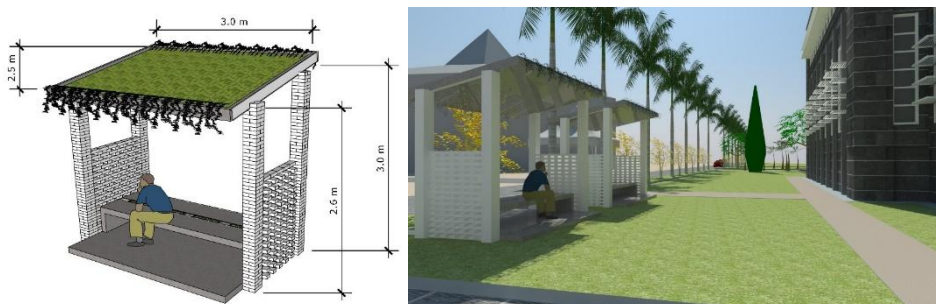
motor yang dipilih adalah area parkir bagian selatan yang paling dekat dengan pencapaian alternatif menuju Gedung Rektorat. Desain parkir sepeda dengan ukuran panjang 11 m, lebar 5 m, dan tinggi 3 m menyesuaikan dengan ukuran pada lahan parkir motor eksisting. Parkir sepeda dilengkapi 2 ruang shower, tempat duduk dan atap hijau sebagai tempat berteduh dan tambahan area hijau tapak. Parkiran tersebut didesain menampung 40 buah sepeda.



Gambar 1. Rekomendasi desain fasilitas parkir sepeda

Pengaplikasian *extensive green roof* dapat dilakukan pada bagian atap bangunan yang datar dan atap fasilitas parkir sepeda. *Extensive green roof* juga merupakan alternatif *green roof* yang dapat diaplikasikan pada area atap yang awalnya bukan direncanakan fungsinya untuk *green roof*. Peletakan aplikasi *wall garden* pada dinding fasad area ruang kerja Gedung Rektorat bertujuan untuk membantu menurunkan suhu ruangan. Aplikasi *wall garden* berjenis *green facades modular trellis panel system* diletakan pada bagian dinding fasad yang bebas jendela agar bukaan jendela pada Gedung Rektorat secara maksimal dapat dimanfaatkan untuk strategi pencahayaan alami.

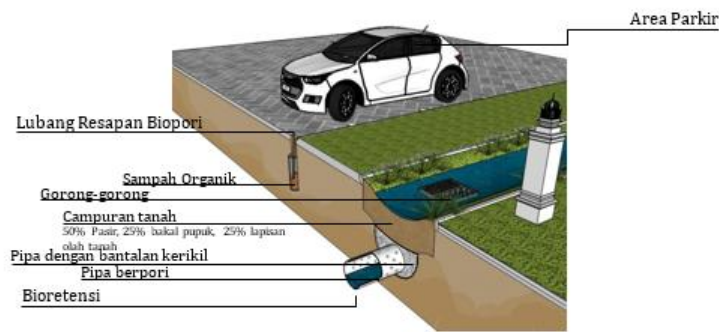
Berdasarkan acuan greenship area khusus merokok dapat disediakan dengan syarat berjarak minimal 5 meter dari bukaan pada gedung. Area khusus merokok tidak boleh sepenuhnya tertutup untuk menjaga sirkulasi udara. Penggunaan bata dan pemilihan warna putih dan abu tempat khusus merokok didasari morfologi bangunan Universitas Brawijaya dan Gedung Rektorat. Berikut merupakan desain area khusus merokok pada tapak Gedung Rektorat:



Gambar 2. Rekomendasi desain tempat merokok pada area khusus merokok

3.7.2 Rekomendasi Konservasi Air Pada Bangunan

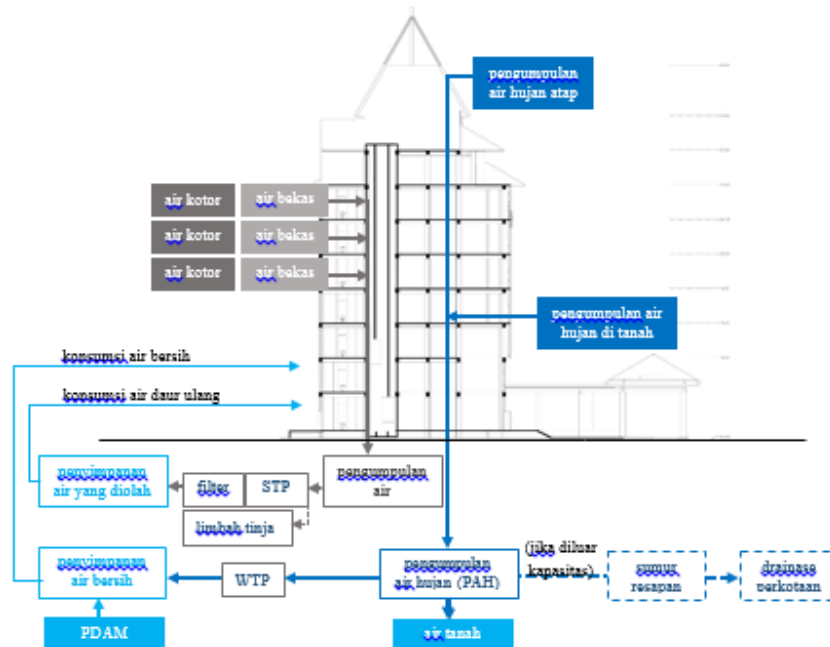
Beberapa cara untuk mengurangi volume limpasan air hujan dari luas lahan ke jaringan drainase kota yang paling cocok untuk diterapkan pada tapak adalah antara lain bioretensi, lubang resapan biopori dan pemanenan air hujan.



Gambar 3. Detail desain dan penempatan bioretensi dan lubang resapan biopori

Perlakuan Bioretensi dan lubang resapan Biopori dapat diletakan di sepanjang area parkir tapak untuk menampung air hujan yang jatuh pada permukaan jalan dan taman Gedung Rektorat. Peletakan sistem PAH dapat dilakukan di samping utara-selatan tapak agar dekat dengan sumur resapan eksisting. Air yang tidak tertampung dalam PAH akan diresapkan pada sumur resapan biasa.

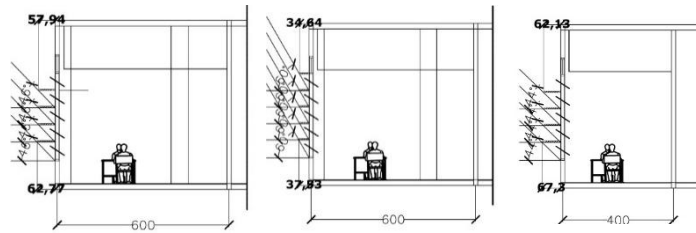
Volume sumur resapan pada Gedung Rektorat disesuaikan dengan luas dasar bangunan (731 m^2) adalah 32 m^3 . Berikut merupakan rekomendasi desain skematik daur ulang air buangan Gedung Rektorat sebagai sumber air alternatif:



Gambar 4. Skema usulan sistem air bersih dan air daur ulang pada Gedung Rektorat

3.7.3 Penghematan Energi: Rekomendasi Strategi Pencahayaan Ruang Kerja Gedung Rektorat

Rekomendasi desain strategi pencahayaan alami pada Gedung Rektorat meliputi pemakaian overhang untuk mengontrol silau, penerapan WWR (Window to Wall Ratio) dan pengaturan tata letak ruang.



Gambar 5. Rekomendasi desain overhang berdasarkan perhitungan SBV dan orientasi jendela

Dengan hasil simulasi sebagai berikut:

Tabel 4. Perbandingan hasil simulasi kondisi eksisting dan rekomendasi desain

Eksisting	Rekomendasi	Eksisting	Rekomendasi	Eksisting	Rekomendasi
Ruang Kerja lt. 1 (selatan)		Ruang Kerja lt. 1 (utara)		Ruang Kerja lt. 2 (selatan)	
Ruang Kerja lt. 2 (utara)		Ruang Kerja lt. 3 (selatan)		Ruang Kerja lt. 3 (utara)	

Setelah melakukan perubahan sesuai strategi rekomendasi dengan membebaskan ruangan dari sekat dinding, daerah ruangan sekitar jendela memiliki intensitas cahaya yang nyaman dan merata, sehingga dapat menjadi area ruang kerja yang juga memiliki kenyamanan visual. Daerah dengan tingkat intensitas cahaya yang tinggi pun dapat berkurang secara signifikan. Bagian dalam ruangan yang memiliki intensitas cahaya yang rendah dapat menggunakan pencahayaan buatan dan menjadi ruang rapat yang membutuhkan intensitas cahaya yang lebih rendah daripada ruang kerja staff.

3.7.4 Peningkatan Kenyamanan Akustik Ruangan

Plafon eksisting pada ruang kerja Gedung Rektorat merupakan plafon eternit dengan dimensi 120 x 60 cm yang kondisinya kurang rapi. Rekomendasi penggantian plafon dengan plafon akustik menggunakan plafon *fine fissured high rh99* yang telah tersertifikasi green star. Dibandingkan dengan plafon eksisting, kelebihan plafon *fine fissured* adalah berbahan mineral fibre dengan persentasi *recycled content* sebesar 51%.



Gambar 6. Perbandingan foto eksisting Gedung Rektorat dan hasil setelah rekomendasi desain

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan sesuai dengan kriteria penilaian Greenship untuk Eksisting Building maka didapatkan bahwa Gedung Rektorat Universitas Brawijaya mendapatkan **17 poin** dan belum memenuhi persentase atau nilai minimum Predikat *Greenship*. Setelah melakukan rekomendasi desain sesuai dengan hasil analisa kebutuhan Gedung Rektorat, pada rekomendasi desain penataan area tapak apabila diterapkan maka akan mendapatkan tambahan 8 poin, pada rekomendasi konservasi air mendapatkan tambahan 16 poin, pada rekomendasi penghematan energy mendapatkan tambahan 17 poin dan pada rekomendasi peningkatan kenyamanan akustik mendapatkan tambahan 1 poin. Sehingga dapat disimpulkan rekomendasi desain yang dilakukan dapat menambah poin *greenship* pada Gedung Rektorat sebesar 42 poin sehingga Gedung Rektorat mendapat sertifikasi greenship-GBCI dengan peringkat **SILVER** dengan total nilai poin keseluruhan sebesar **59 poin**.

Daftar Pustaka

- GBCI. 2016. *Ringkasan Tolak Ukur Greenship Existing Building version 1.1*. Jakarta: Green Building Council Indonesia.
- Karyono, Tri Harso. 2010. *Green Architecture : Pengantar Pemahaman Arsitektur Hijau di Indonesia*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Lechner, Norbert. 2007. *Heating, Cooling, Lighting Metode Desain untuk Arsitektur Edisi Kedua*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Yuwono, Arief. 2012. *Aksi Mitigasi Pada Bangunan Ramah Lingkungan*. Bahan Presentasi Deputi Pengendalian Kerusakan Lingkungan dan Perubahan Iklim Kementerian Lingkungan Hidup.