

## **Kajian Green Building Berdasarkan Kriteria Tepat Guna Lahan (*Appropriate Site Development*) pada Gedung Pascasarjana B Universitas Diponegoro Semarang** Rahayu Indah Komalasari<sup>1,\*</sup>, Purwanto<sup>2</sup> dan Suharyanto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Magister Ilmu Lingkungan, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

<sup>2</sup>Staf Pengajar Program Studi Ilmu Lingkungan, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

<sup>3</sup>Staf Pengajar Program Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

\*Email:rahayu.ik@gmail.com

### **ABSTRACT**

*Green building is currently being an important issue in Indonesia's development. The green building concept for development should apply the environmental principles, start from design, construction, operation, and management. As time has emerged certified Green Building in Indonesia. Green Building Council Indonesia (GBCI) as a certification body has issued a New Building GREENSHIP Version 1.1 as a guide to green building assessment criteria for new buildings. One of the criteria that assessed is Appropriate Web Development (ASD). The criteria contained in 7 sub-criteria which have 17 points maximum. These sub criteria are, site selection, community accessibility, public transportation, bicycle, site landscaping, micro climate and storm water management. This study was conducted to determine how ASD criteria applied at Campus B Diponegoro University, by measuring the object based on GREENSHIP NB Version 1.1 rating tools. From the results of the study, Campus B Diponegoro University earns 7 points out of a total 17 points, or approximately 41.18% rating level for ASD. This baseline points get from some sub criteria such as site selection, community accessibility, and micro climate. In addition to rating, this study also gives recommendations output for compliance to maximize the points based on predetermined benchmark.*

**Keywords:** Green Building, GREENSHIP, Appropriate Site Development (ASD)

### **1. PENDAHULUAN**

*Green Building* merupakan salah satu komponen dalam mendukung pembangunan rendah karbon yakni melalui kebijakan dan program peningkatan efisiensi energi, air dan material bangunan serta peningkatan penggunaan teknologi rendah karbon [1]. Penerapan *Green Building* bukan saja memberikan manfaat secara ekologis, tetapi juga bernilai ekonomis, karena dapat menurunkan biaya operasional dan perawatan gedung.

Bangunan ramah lingkungan (*Green Building*) adalah suatu bangunan yang menerapkan prinsip lingkungan dalam perancangan, pembangunan, pengoperasian, dan pengelolannya dan aspek penting penanganan dampak perubahan iklim [2]. *Green Building* saat ini mulai menjadi syarat untuk pembangunan berkelanjutan. Bukan hanya diterapkan untuk bangunan perkantoran saja, tetapi juga untuk bangunan institusi pemerintah, termasuk institusi pendidikan. Oleh karena itu perlu diadakannya kajian tentang *Green Building* di kampus agar diketahui rating atau tingkat penerapan *Green Building* di kampus Universitas Diponegoro.

Saat ini Indonesia telah memiliki lembaga sertifikasi *Green Building* yang bernama *Green Building Council Indonesia (GBCI)*. *GBCI* mengeluarkan standard yang salah satunya disebut *GREENSHIP Rating Tools for New Building Version 1.1*. Standard ini sendiri memuat 6 kriteria, yaitu *Appropriate Site Development (ASD)*, *Energy Efficiency and Conservation (EEC)*, *Water Conservation (WAC)*, *Material Resources and Cycle (MRC)*, *Indoor Health and Comfort (IHC)*, dan *Building Environment Management (BEM)*. Dalam penelitian ini akan dikaji khusus untuk kriteria *Appropriate Site Development (ASD)*.

### **2. METODOLOGI**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan pengamatan lapangan, wawancara serta pengukuran langsung terhadap tolok ukur dari kriteria *ASD* yang telah ditetapkan dalam standar *GreenShip Rating Tools New Building Version 1.1 (GBCI)*. Standar ini berpedoman kepada Peraturan Perundang-undangan dan Standar Nasional Indonesia (SNI). Hasil yang diperoleh dalam pengukuran tolok ukur atau biasa disebut baseline data kemudian disesuaikan dengan nilai/poin yang ada dalam rating tools tersebut sehingga diperoleh pencapaian poin total.

Untuk kriteria *ASD*, terdapat 7 sub kriteria yang terdiri dari 17 tolok ukur yang bernilai maksimum 17 poin. Metode pengukuran pada masing-masing sub kriteria adalah sebagai berikut:

1. Site Selection (Pemilihan Tapak)

Sub kriteria Site Selection diketahui dengan cara melakukan pengamatan di sekitar obyek terkait sarana dan prasarana perkotaan yang tersedia di kawasan tersebut. Data bisa didapatkan dari dokumen Rencana Tata Ruang Kota Semarang.

2. Community Accessibility (Aksesibilitas Komunitas)  
Sub kriteria Community Accessibility diketahui dengan memetakan dan mengidentifikasi fasilitas umum di sekitar Gedung dalam radius yang dipersyaratkan. Alat yang dipakai yaitu dengan menggunakan peta Kota Semarang dan aplikasi google earth.
3. Public Transportation (Transportasi Massa)  
Sub kriteria Public Transportation diketahui dengan memetakan sarana dan prasarana transportasi massa di kawasan kampus. Untuk kebutuhan shuttle bus dihitung sebanyak 10% dari jumlah pengguna tetap gedung. Selain itu juga adanya penyediaan jalur pedestrian menuju stasiun transportasi terdekat berdasarkan Peraturan Menteri PU 30/PRT/M/2006 mengenai Pedoman Teknis Fasilitas dan Aksesibilitas pada Bangunan Gedung dan Lingkungan. [3]
4. Bicycle (Penggunaan Sepeda)  
Sub kriteria Bicycle diketahui dengan menghitung jumlah parkir sepeda. Untuk memenuhi syaratnya ditentukan 1 unit parkir per 20 pengguna tetap gedung. Selain sepeda, juga diidentifikasi untuk fasilitas kamar mandi (shower) yang tersedia, apakah memenuhi persyaratan yaitu sebanyak 1 unit untuk setiap 10 unit parkir sepeda.
5. Site Landscaping (Lanskap Pada Lahan)  
Sub kriteria site landscaping diukur dari luasan softscape dan harscape yang ada di dalam tapak kemudian diidentifikasi jenis vegetasinya. Kriteria ini berdasarkan Permen PU No. 5/PRT/M/2008 mengenai Ruang Terbuka Hijau (RTH) Pasal 2.3.1 tentang Kriteria Vegetasi untuk Pekarangan. [4]
6. Micro Climate (Iklim Mikro)  
Sub kriteria micro climate diukur dari nilai albedo yang ada pada area atap dan non atap serta desain lanskap di sekitar tapak berdasarkan Permen PU No. 5/PRT/M/2008 mengenai Ruang Terbuka Hijau (RTH) Pasal 2.2.3c mengenai Sabuk Hijau. Cara menghitung albedo total dengan rumus: [5]

$$\text{Albedo total} = \frac{\sum (A_n \times L_n)}{\sum L_n} \quad \begin{array}{l} A = \text{nilai albedo dari material n} \\ L = \text{luas dari material n} \end{array}$$

7. Stormwater Management (Manajemen Air Limpasan Hujan)  
Sub kriteria storm water management diukur dari total limpasan air hujan di area tapak bangunan. Rumus yang digunakan untuk menghitung volume air yang melimpas menggunakan SNI 03-2453-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan untuk Lahan Pekarangan. [6]

$$V_{ab} = 0,855 C_{tadah} \times A_{tadah} \times R/1000$$

0,855 = Koefisien daya serap tanah dalam sumur resapan

$V_{ab}$  = Volume andil banjir yang akan ditampung sumur resapan (m<sup>3</sup>)

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

$A_{tadah}$  = Luas bidang tadah (m<sup>2</sup>)

R = Tinggi hujan harian rata-rata (L/m<sup>2</sup>/ hari)

### 3. HASIL DAN DISKUSI

Gedung Pascasarjana B Universitas Diponegoro terletak di wilayah kampus Pleburan, Semarang, satu kompleks dengan Gedung Pascasarjana A dan Bank BNI. Luas tapak Gedung B kurang lebih 2121 m<sup>2</sup>. Gedung berlantai 6 ini memiliki luas lantai 5224,7 m<sup>2</sup> dan luas ruang aktif (*nett lettable area*) 2803,26 m<sup>2</sup>. Gedung B ini selesai dibangun pada tahun 2010.

#### 3.1 Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran, didapatkan pembahasan seperti berikut:

1. Site Selection (Pemilihan Tapak)  
Berdasarkan Peraturan daerah Kota Semarang No.6 Tahun 2004 tentang Rencana Detail Tata Ruang Kota (RDTRK), Kawasan Kampus Universitas Diponegoro masuk dalam BWK I dan Blok 5.1 (Kelurahan Pleburan dan Kelurahan Wonodri) yang dilengkapi dengan prasarana sarana kota, sebagai berikut [7]:
  - 1 Jaringan Jalan : Jalan arteri sekunder, jalan kolektor sekunder, jalan lokal sekunder
  - 2 Jaringan Air Bersih : Jaringan Primer (Jalan Sriwijaya dan Jalan Mataram), Jaringan Sekunder dan Tersier (Jalan Singosari dan Jalan Hayam Wuruk)
  - 3 Jaringan Telepon : Jaringan Primer (Jalan Pahlawan dan Jalan Sriwijaya), Jaringan Sekunder (Jalan Singosari, Jalan Wonodri, Jalan Pahlawan, Jalan Sriwijaya)

- 4 Jaringan Listrik : SUTT (Jalan Mataram dan Jalan Komp. Maksum), SUTM (Jalan Singosari, Jalan Wonodri, Jalan Imam Barjo)
- 5 Jaringan Drainase : Saluran Sekunder (Jalan Sriwijaya, Jalan Pattimura, Jalan MT Haryono), Saluran Tersier (di tiap lingkungan)
- 6 Jaringan Persampahan : Jalan Pahlawan, Kantor BNI/Imam Barjo, Kantor Telkom, Jalan Kusuma Wardhani
- 7 Jalur Pejalan Kaki : Jalan Pahlawan, Jalan Imam Barjo
- 8 Jaringan Fiber Optik : Jalan Imam Barjo

Dengan terpenuhinya syarat minimal dari tolok ukur sebanyak 8 prasarana sarana kota di kawasan Gedung Pascasarjana B, maka dengan demikian untuk sub kriteria site selection, mendapatkan 1 (satu) poin.

2. Community Accessibility (Aksesibilitas Komunitas)

Ketersediaan fasilitas umum dan fasilitas akses terhadap pedestrian di sekitar gedung menjadi salah satu tolok ukur dalam sub kriteria ini, Gedung Pascasarjana B sudah melaksanakan 3 (tiga) dari 4 (empat) tolok ukur, dengan data sebagai berikut:

- 1. 7 (tujuh) jenis fasilitas umum dalam jarak pencapaian 1500 m dari tapak, yaitu:
  - a. Bank Negara Indonesia (BNI) yang berjarak ± 30 m
  - b. Pedagang Kaki Lima (PKL) yang berjarak ± 50 m
  - c. Bank Indonesia (BI) yang berjarak ± 100 m
  - d. PT POS Indonesia yang berjarak ± 150 m
  - e. Gedung Pemerintahan Provinsi yang berjarak mulai dari ± 300 m
  - f. Pusat perbelanjaan dan Hotel Ciputra yang berjarak mulai dari ± 400 m
  - g. Pusat Pengisian Bahan Bakar (SPBU) Ahmad Yani yang berjarak ± 400 m
  - h. Rumah Sakit Roemani yang berjarak ± 500 m

Dengan demikian untuk tolok ukur pertama, telah memenuhi syarat, sehingga didapatkan 1 (satu) poin.

- 2. Tolok ukur kedua yaitu: pembukaan akses pejalan kaki selain ke jalan utama di luar tapak yang menghubungkan-nya dengan jalan sekunder dan/atau lahan milik orang lain sehingga tersedia akses ke minimal 3 fasilitas umum sejauh 300 m jarak pencapaian pejalan kaki. Dari yang sudah disebutkan pada tolok ukur 2.1 di atas, 3 fasilitas sudah memenuhi persyaratan ini, sehingga untuk tolok ukur kedua mendapatkan 1 (satu) poin.
- 3. Tolok ukur ketiga yaitu: tersedianya fasilitas/akses yang aman, nyaman, dan bebas dari perpotongan dengan akses kendaraan bermotor untuk menghubungkan secara langsung bangunan dengan bangunan lain, di mana terdapat minimal 3 fasilitas umum dan/atau dengan stasiun transportasi masal. Fasilitas ini diantaranya, Bank BNI, PKL dan pusat pertokoan alat tulis dan fotokopi. Dengan demikian untuk tolok ukur ketiga ini juga mendapatkan 1 (satu) poin.

3. Public Transportation (Transportasi Massa)

Tolok ukur yang ada dalam sub kriteria ini belum tersedia di area gedung, yaitu adanya halte atau stasiun transportasi umum dalam jangkauan 300 m serta penyediaan shuttle bus yang memfasilitasi sebesar 10% pengguna tetap gedung atau sekitar 52 orang. Sehingga untuk sub kriteria public transportation tidak mendapatkan poin.

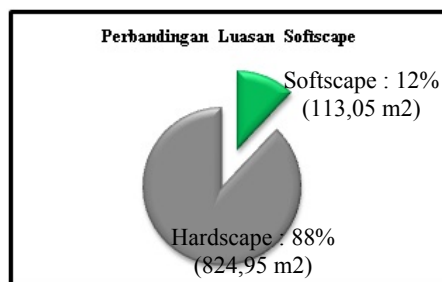
4. Bicycle (Penggunaan Sepeda)

Fasilitas prasarana sepeda menjadi tolok ukur dalam sub kriteria ini. Adanya parkir sepeda sebanyak 1 unit parkir per 20 pengguna serta adanya fasilitas kamar mandi shower sebanyak 1 unit untuk setiap 10 parkir sepeda belum tersedia di area gedung. Sehingga untuk sub kriteria bicycle ini tidak mendapatkan poin.

5. Site Landscaping (Lansekap Pada Lahan)

Tolok ukur dalam sub kriteria ini adalah adanya area lansekap berupa vegetasi (softscape) yang bebas dari bangunan taman (hardscape) yang terletak di atas permukaan tanah seluas minimal 40% luas total lahan. Hasil perhitungan luasan area tapak gedung adalah sebagai berikut:

Luas Halaman depan	:	422	m <sup>2</sup>
paving	:	355.45	m <sup>2</sup>
vegetasi	:	66.55	m <sup>2</sup>
Luas Halaman belakang	:	516	m <sup>2</sup>
paving	:	469.5	m <sup>2</sup>
vegetasi	:	46.5	m <sup>2</sup>
Luas Gedung	:	1183	m <sup>2</sup>



**Total Luasan : 2121 m<sup>2</sup>**

Total luas lahan terbuka (halaman depan dan belakang) adalah 938 m<sup>2</sup> yang terdiri dari 113,05 m<sup>2</sup> softscape dan 824,95 m<sup>2</sup> hardscape.

Persentase softscape terhadap total lahan terbuka yang ada saat ini baru sebesar 12,05%. Selain itu untuk tolok ukur yang lain seperti penggunaan tanaman lokal dan budidaya lokal sebagai jenis vegetasi yang digunakan di area gedung juga belum terpenuhi. Sehingga untuk sub kriteria ini, gedung pascasarjana B belum bisa mendapatkan poin, dikarenakan luasan softscape belum terpenuhi sampai 40%.

6. Micro Climate (Iklim Mikro)

Tolok ukur dalam micro climate terdiri dari perhitungan nilai albedo pada area atap dan non atap minimal memiliki nilai 0,3. Untuk perhitungan albedo adalah sebagai berikut:

1. Material atap berupa genting tanah liat yang dilapis glazur (Merk MClass) yang memiliki nilai albedo sebesar 0,4 (setara desert sand).
2. Material non atap berupa area paving dan vegetasi hijau:

Material lansekap	Area	Color	$\alpha$	Albedo
Vegetasi hijau	113.05 m <sup>2</sup>	Hijau	0.25	$\Sigma A_1 \times L_1 = 28.26$
Paving	824.95 m <sup>2</sup>	Abu-abu	0.40	$\Sigma A_2 \times L_2 = 329.98$
<b><math>\Sigma L_n =</math></b>	<b>938.00 m<sup>2</sup></b>			<b>Albedo Total = 0.38</b>

Dari kedua material atap dan non-atap, hasil pengukuran albedo memiliki nilai rata-rata sebesar 0,39. Selain menghitung albedo, juga mengidentifikasi adanya jenis vegetasi pelindung dan pemecah angin pada sirkulasi utama pejalan kaki di daerah luar ruangan area luar gedung. Berdasarkan hasil pengamatan, maka dengan adanya tanaman seperti bamboo, angšana, dan teridentifikasi sebagai jenis vegetasi pelindung dan pemecah angin. Sehingga untuk tolok ukur micro climate mendapatkan 2 (dua) poin.

7. Stormwater Management (Manajemen Air Limpasan Hujan)

Berdasarkan SNI 03-2453-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan untuk Lahan Pekarangan, maka rumus yang dipakai yaitu:

$$V_{ab} = 0,855 C_{tadap} \times A_{tadap} \times R/1000$$

Dengan data curah hujan maksimum harian sebesar 20,29 mm/hari (BMKG, 2010), berikut adalah perhitungan volume limpasan:

	Area	Coef.	Vab
<b>Atap</b>			
genting tanah liat/keramik	1183 m <sup>2</sup>	0.95	19.50 m <sup>3</sup>
<b>Lansekap</b>			
paving	824.95 m <sup>2</sup>	0.7	10.02 m <sup>3</sup>
taman depan (rumput)	46.5 m <sup>2</sup>	0.21	0.17 m <sup>3</sup>
taman belakang (tanah berat)	66.55 m <sup>2</sup>	0.17	0.20 m <sup>3</sup>
		<b>Vab Total =</b>	<b>29.88 m<sup>3</sup></b>

Belum adanya usaha dan teknologi untuk mengurangi beban limpasan air hujan ke jaringan drainase, sehingga untuk tolok ukur storwater management tidak mendapatkan poin.

3.2 Ringkasan Tolok Ukur

Berikut adalah ringkasan tolok ukur dari kriteria ASD, poin baseline yang didapat dan poin yang akan ditargetkan, serta rekomendasinya [8].

KODE	RATING		TOLOK UKUR	POIN MAX	BASE LINE	TARGET
ASD 1	Pemilihan Tapak	1A	Membangun di dalam kawasan perkotaan dilengkapi minimal 8 (delapan) dari 11 prasarana sarana kota.	1	1	1

	(Site Selection)	1B	Membangun dalam kawasan perkotaan yang berkepadatan <300 orang/ha sehingga tingkat kepadatan hunian >300 orang/Ha.			
		2	Pembangunan berlokasi dan melakukan revitalisasi di atas lahan yang bernilai negatif dan tak terpakai karena bekas pembangunan atau dampak negatif pembangunan, seperti tempat pembuangan Akhir (TPA), badan air yang tercemar, dan daerah padat yang prasarana dan sarana di bawah standar minimum tolok ukur 1.	1	0	-
ASD 2	Aksesibilitas Komunitas (Community Accessibility)	1	Terdapat minimal 7 jenis fasilitas umum dalam jarak pencapaian jalan utama sejauh 1500 m dari tapak.	1	1	1
		2	Membuka akses pejalan kaki selain ke jalan utama di luar tapak yang menghubungkan-nya dengan jalan sekunder dan/atau lahan milik orang lain sehingga tersedia akses ke minimal 3 fasilitas umum sejauh 300 m jarak pencapaian pejalan kaki.	1	1	1
		3	Menyediakan fasilitas/akses yang aman, nyaman, dan bebas dari perpotongan dengan akses kendaraan bermotor untuk menghubungkan secara langsung bangunan dengan bangunan lain, di mana terdapat minimal 3 fasilitas umum dan/atau dengan stasiun transportasi masal	2	1	1
		4	Membuka lantai dasar gedung sehingga dapat menjadi akses pejalan kaki yang aman dan nyaman selama minimum 10 jam sehari	2	0	0
ASD 3	Transportasi Publik (Public Transportation)	1A	Adanya halte atau stasiun transportasi umum dalam jangkauan 300 m (walking distance) dari gerbang lokasi bangunan dengan tidak memperhitungkan panjang jembatan penyeberangan dan ramp.	1	0	1
		1B	Menyediakan shuttle bus untuk pengguna tetap gedung dengan jumlah unit minimum untuk 10% pengguna tetap gedung.			
		2	Menyediakan fasilitas jalur pedestrian di dalam area gedung untuk menuju ke stasiun transportasi umum terdekat yang aman dan nyaman sesuai dengan Peraturan Menteri PU 30/PRT/M/2006	1	0	-
ASD 4	Sepeda (Bicycle)	1	Adanya tempat parkir sepeda yang aman sebanyak 1 unit parkir per 20 pengguna gedung hingga maksimal 100 unit parkir sepeda.	1	0	1
		2	Apabila tolok ukur 1 di atas terpenuhi, perlu tersedianya shower sebanyak 1 unit untuk setiap 10 parkir sepeda.	1	0	1
ASD 5	Lansekap Tapak (Site Landscaping)	1	Adanya area lansekap berupa vegetasi (softscape) yang bebas dari bangunan taman (hardscape) yang terletak di atas permukaan tanah seluas minimal 40% luas total lahan. Luas area yang diperhitungkan adalah termasuk yang tersebut di Prasyarat 1, taman di atas basement, roof garden, terrace garden, dan wall garden, sesuai dengan Permen PU No. 5/PRT/M/2008	1	0	1
		2	Bila tolok ukur 1 dipenuhi, setiap penambahan 5% area lansekap dari luas total lahan mendapat 1 poin.	2	0	2
		3	Penggunaan tanaman lokal (indigenous) dan budidaya lokal dalam skala provinsi seluas 60% luas tajuk terhadap luas lahan hijau.	1	0	1
ASD 6	Iklm Mikro (Micro Climate)	1	Menggunakan berbagai material untuk menghindari efek heat island pada area atap gedung sehingga nilai albedo (daya refleksi panas matahari) minimum 0,3 sesuai dengan perhitungan.	1	1	1

	2	Menggunakan berbagai material untuk menghindari efek heat island pada area non-atap sehingga nilai albedo (daya refleksi panas matahari) minimum 0,3 sesuai dengan perhitungan.	1	1	1
	3A	Desain lansekap berupa vegetasi (softscape) pada sirkulasi utama pejalan kaki menunjukkan adanya pelindung dari panas akibat radiasi matahari.			
	3B	Desain lansekap berupa vegetasi (softscape) pada sirkulasi utama pejalan kaki menunjukkan adanya pelindung dari terpaan angin kencang.	1	1	1
ASD 7	1A	Pengurangan beban volume limpasan air hujan ke jaringan drainase kota dari lokasi bangunan hingga 50 % total volume hujan harian yang dihitung menurut data BMKG.	1	0	1
	1B	Pengurangan beban volume limpasan air hujan ke jaringan drainase kota dari lokasi bangunan hingga 85 % total volume hujan harian yang dihitung menurut data BMKG.	2	0	0
	2	Menunjukkan adanya upaya penanganan pengurangan beban banjir lingkungan dari luar lokasi bangunan.	1	0	1
	3	Menggunakan teknologi-teknologi yang dapat mengurangi debit limpasan air hujan.	1	0	1
			17	7	17

### 3.3 Rekomendasi dan Target

Rekomendasi dibuat untuk memenuhi target poin dari kriteria ASD. Dari beberapa tolok ukur yang belum terpenuhi, hanya ada beberapa saja yang diusulkan. Berikut adalah rekomendasinya:

1. Public Transportation (Transportasi Massa)  
Rekomendasi untuk public transportation ini yaitu pembangunan halte bus di Jalan Imam Barjo (<300 m) yang dapat dijangkau oleh pedestrian. Karena saat ini halte terdekat berjarak sekitar 500 m (halte bus di Jalan Ahmad Yani)
2. Bicycle (Penggunaan Sepeda)  
Rekomendasi untuk pengadaan fasilitas sepeda yaitu menyediakan tempat parkir sepeda yang aman sebanyak 26 unit parkir, berdasarkan perhitungan jumlah pengguna gedung yang berjumlah 521 orang, Sehingga tolok ukur 1unit parkir per 20 pengguna gedung tetap bisa terpenuhi. Selain itu juga penyediaan fasilitas kamar mandi shower sebanyak 3 buah untuk memenuhi tolok ukur yang telah ditetapkan.
3. Site Landscaping (Lansekap Pada Lahan)  
Rekomendasi untuk site landscaping yaitu menambahkan area vegetasi di sekitar area gedung sampai dengan 50% dari total luas lahan terbuka (syarat dalam tolok ukur 40%), sehingga dapat dicapai poin maksimum untuk sub kriteria ini. Dengan demikian, total vegetasi yang perlu ditambahkan seluas 456,95 m<sup>2</sup>. Vegetasi bisa ditambahkan di bagian halaman depan, halaman belakang dan roof garden khusus di balkon yang ada di lantai 3.
4. Stormwater Management (Manajemen Air Limpasan Hujan)  
Berdasarkan perhitungan volume, maka air limpasan hujan maksimum sebanyak 29,88 m<sup>3</sup> per hari. Untuk memenuhi tolok ukur minimum, maka sebanyak 50% dari air limpasan atau 14,94 m<sup>3</sup> per hari harus bisa ditampung dalam area gedung. Salah satu caranya yaitu dengan membangun sumur resapan. Untuk dapat menampung sebanyak 14.94 m<sup>3</sup>, maka diperlukan sumur resapan dengan kedalaman 3 m dan diameter 1,5 m sebanyak 2 buah. Selain membangun sumur resapan, juga perlu adanya perbaikan kolam penampungan yang saat ini kondisinya sudah mulai mengering. Kolam penampungan ini berada di samping gedung serbaguna Undip Pleburan, atau sekitar 30 m dari gedung Pascasarjana B.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan baseline data, untuk kriteria ASD, Gedung Pascasarjan B Undip hanya memperoleh 7 (tujuh) dari 17 (tujuh belas) poin atau sekitar 41,18%. 7 (tujuh) poin tersebut diperoleh dari sub kriteria *site selection, community accessibility, dan micro climate*. Sehingga untuk memenuhi poin tersebut perlu dilakukan rekomendasi dan beberapa perbaikan, khususnya untuk sub kriteria *community accessibility, public transportation, bicycle, site landscaping, dan stormwater management*. Setelah dilakukan rekomendasi pada beberapa tolok ukur diharapkan tercapai rating yang maksimal (100%).

## 5. REFERENSI

- [1] Yuwono, Arief. 2012. *Aksi Mitigasi Pada Bangunan Ramah Lingkungan*. Bahan Presentasi Deputi Pengendalian Kerusakan Lingkungan dan Perubahan Iklim Kementerian Lingkungan Hidup
- [2] Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 08 Tahun 2010 tentang Kriteria dan Sertifikasi Bangunan Ramah Lingkungan
- [3] Peraturan Menteri PU 30/PRT/M/2006 mengenai Pedoman Teknis Fasilitas dan Aksesibilitas pada Bangunan Gedung dan Lingkungan
- [4] Permen PU No. 5/PRT/M/2008 mengenai Ruang Terbuka Hijau (RTH) Pasal 2.3.1 tentang Kriteria Vegetasi untuk Pekarangan.
- [5] American Concrete Pavement Association. 2002. *Albedo: A Measure of Pavement Surface Reflectance*. R&T Update Concrete Pavement Research and Technology. Number 3.05
- [6] SNI 03-2453-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan untuk Lahan Pekarangan
- [7] Peraturan Daerah Kota Semarang No.6 Tahun 2004 tentang Detail Tata Ruang Kota BWK I
- [8] Green Building Council Indonesia. 2011. *GreenShip Rating Tools Untuk Gedung Terbangun Versi 1.0*. Green Building Council Indonesia, Jakarta