KAJIAN *GREEN BUILDING* PADA GEDUNG DEKANAT FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Disusun oleh:

BARRA PASUKA DEWA
NIM. 115060507111005

UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2016

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

LEMBAR PENGESAHAN

KAJIAN *GREEN BUILDING* PADA GEDUNG DEKANAT FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Disusun oleh :

BARRA PASUKA DEWA
NIM. 115060507111005

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
pada tanggal 2 Februari 2016 :

Dosen Pembimbing 1	Dosen Pembimbing 2
Agung Murti Nugroho, ST.,MT.,Ph.D	**M. Satya Adhitama, ST.,MSc**
NIP. 197409152000121001	**NIP. 2011028408291001**

Mengetahui,
Ketua Jurusan Arsitektur

Agung Murti Nugroho, ST.,MT.,Ph.D
NIP. 197409152000121001

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat dengan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Skripsi ini disuusn untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.

Dengan selesainya penulisan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Agung Murti Nugroho, ST.,MT.,Ph.D selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak M. Satya Adhitama, ST.,MSc selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu dalam memberikan arahan dan bimbingan penulisan skripsi ini. Kemudian penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Beta Suryokusumo S, ST.,MT dan Bapak Ary Dedy Putranto, ST.,MT selaku Dosen Penguji yang telah banyak memberikan masukan kepada penulis untuk pengerjaan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Mama dan Papa yang tidak pernah berhenti mendoakan agar proses pengerjaan skripsi ini berjalan dengan lancar dan baik. Selain itu penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak dari Gedung Dekanat untuk ketua, para staff, dan pegawai, yang telah banyak membantu dalam memberikan izin untuk penelitian ini dan bersedia dalam membantu untuk wawancara sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik. Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr.Eng. Herry Santosa, ST.,MT selaku narasumber dalam skripsi ini, Bapak Dr. Ir. Joko Triwinarto S, MSA selaku dosen Penasehat Akademik, dan Bu Noviani Suryasari, ST.,MT selaku Ketua Laboratorium Dokumentasi dan Tugas Akhir Jurusan Arsitektur yang telah banyak memberikan arahan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada sahabat-sahabat Arsitektur 2011, dan Staff Jurusan Arsitektur yang telah membantu dalam menyelesaikan segala pengurusan administrasi skripsi ini.

Penulis,

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

RINGKASAN

Barra Pasuka Dewa, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Januari 2016, *Kajian Green Building Pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.* Pembimbing: Agung Murti Nugroho dan M. Satya Aditama.

Green Building merupakan suatu konsep bangunan ramah lingkungan yang sudah menjadi isu perhatian khususnya di berbagai negara beriklim tropis. Indonesia yang merupakan negara dengan iklim tropis dengan suhu dan kelembaban yang tinggi, sudah mulai merencanakan bangunan dengan konsep ramah lingkungan. Maka pada tahun 2009, sebuah lembaga GBCI *Green Building Council Indonesia)* dibentuk untuk memberikan pratik-praktik bangunan ramah lingkungan kepada masyarakat. Bangunan dengan konsumsi energi yang besar sangat rentan dalam merusak lingkungan karena adanya peningkatan emisi CO2, bahan perusak ozon, pengeluaran energi listrik, air dan limbah yang besar. Bangunan dengan fungsi komersial, pendidikan, dan perkantoran dapat dikategorikan bangunan dengan tingkat konsumsi energi dan merusak lingkungan. Bangunan pendidikan akhir-akhir ini sudah mulai menerapkan bangunan dengan konsep ramah lingkungan. Universitas Brawijaya merupakan salah satu universitas dengan skala wilayah yang luas. Bangunan-bangunan tinggi dan besar banyak dijumpai di kampus ini. Parameter bangunan yang dipilih adalah bangunan dengan bentukan vertikal, geometri bangunan, bentukan massa, bangunan berlantai 6-8 lantai, fungsi perkantoran dan perkuliahan, dan orientasi bangunan Utara-Selatan. Maka terpilih bangunan Gedung Dekanat FT-UB. Penelitian ini dilakukan untuk mengukur seberapa jauh tingkat *Green Building* pada bangunan obyek Gedung Dekanat. Metode penelitian observasi dengan deskriptif kualitatif. Pengamatan, wawancara, dan pengukuran menggunakan alat ukur sebagai pelengkap kajian penelitian ini. Pada gedung tersebut akan dinilai dari standar *Greenship* dengan 6 kriteria utama. Kriteria utama tersebut adalah *Basic Green Area, Electric Sub Metering, Water Metering, Fundamental Refrigerant, Indoor Health and Comfort,* dan *Basic Waste Management.* Setelah dilakukan kajian terhadap obyek, diperoleh nilai 40 poin dengan predikat *BRONZE*. Kemudian peneliti memberi rekomendasi agar naik satu predikat mejadi *SILVER* dengan nilai akhir 54 poin. Rekomendasi tersebut diantaranya pada kriteria *Water Metering, Indoor Healt And Comfort* dan *Electrical Sub Metering.*

Kata kunci: *Green Building*, Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, *Greenship*, rating/sertifikasi.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

SUMMARY

Barra Pasuka Dewa, Department of Architecture, Faculty of Engineering, Brawijaya University, January 2016, *A Study of Green Building Concept on The Dean of Engineering Faculty Building of Brawijaya University Malang*, Academic Advisor: Agung Murti Nugroho and M. Satya Adhitama.

Green Building is an environmentally friendly building concepts which have become a center of attention, especially in tropical countries. Indonesia is a country with a tropical climate with high temperatures and humidity, which have already started planning the building with environmentally friendly concepts. Then in 2009, an institution GBCI (Green Building Council Indonesia) was formed to provide practices environmentally buildings friendly to the communities. The building which have large energy consumption is very vulnerable in environmentally damaging because of an increase in CO2 emissions, ozone depleting substances, expenditure of electrics energy, water and wastes large. Building with commercial functions, educational and office buildings can be categorized with the level of energy consumption and environmental damages. Building of education lately has begun to apply the concept of environmentally friendly buildings. Brawijaya University is a university with a broad regional scale. High rise buildings and large are many found on this campus. Parameters building that selected is a building with a vertical form, geometry buildings, mass form, 6 to 8-storey building, office functions and lectures, and a buildings orientation North-South. The selected buildings is Dean buildings of Faculty Engineering in Brawijaya University. This research was conducted to measure how much the level of Green Building on the objects Dean buildings. Research method is observation with a qualitative description. Observation, interviews, and measurement using a measuring instrument as a complement to this research study. At the building will be assessed on the standard of Greenship with six main criteria. The main criteria is the Basic Green Area, Electric Sub Metering, Water Metering, Fundamental Refrigerant, Indoor Health and Comfort, and Basic Waste Management. After a review towards the object, earned a value of 40 points with the predicate of BRONZE. Then the researchers gave the recommendation to go up one predicate becomes SILVER with a final value of 54 points. The recommendations include the criteria Water Metering, Indoor Health And Comfort and Electrical Sub-Metering.

Keywords: *Green Building*, The Dean of Faculty Engineering in Brawijaya University, *Greenship*, rating/ certification.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "Kajian *Green Building* Pada Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang".

Proses penulisan Skripsi ini tidak lepas dari dukungan, masukan, kritik dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, ucapan terima kasih wajib saya berikan kepada:

1. Bapak Agung Murti Nugroho, ST.,MT.,Ph.D selaku dosen pembimbing 1 dan sekaligus Ketua Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya.
2. Bapak M. Satya Adhitama, ST.,MSc selaku dosen pembimbing 2.
3. Bapak Beta Suryokusumo S, ST.,MT selaku Dosen Penguji 1.
4. Bapak Ary Dedy Putranto, ST.,MT selaku Dosen Penguji 2.
5. Ibu Noviano Suryasari, ST.,MT selaku Ketua Laboratorium Dokumentasi dan Tugas Akhir jurusan Arsitektur.
6. Pihak dari Gedung Dekanat yang membantu dan memberikan kemudahan izin penelitian.
7. Orang tua yang selalu mendukung dan membantu.
8. Teman – teman yang selalu memberi semangat, dan
9. Pihak-pihak lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis tetap membuka diri untuk kritik dan saran yang membangun. Akhir kata penulis mengucapkan banyak terima kasih, semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi yang membutuhkan dan menambah wawasan kepada pembaca sekalian.

Malang, 25 Januari 2016

Penulis

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR ISI

Daftar Isi i

Daftar Tabel iv

Daftar Gambar vi

Daftar Lampiran ix

BAB I Pendahuluan 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Identifikasi Masalah 4

1.3 Rumusan Masalah 5

1.4 Batasan Masalah 5

1.5 Tujuan 5

1.6 Manfaat 5

1.7 Kerangka Pemikiran 7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 9

2.1 Pengertian *Green Campus* 9

2.1.1 Bangunan Sebagai Sarana Pendidikan 9

2.1.2 Bangunan *Green Building* 9

2.2 *Green Building Council Indonesia* 10

2.2.1 Tata Guna Lahan 10

2.2.2 Pemanfaatan Material yang Berkelanjutan 11

2.2.2 Keterkaitan Ekologi Lokal 11

2.3.3 Efisiensi dan Konsevasi Energi 11

2.3.4 Efisiensi Penggunaan Air 12

2.3.5 Manajemen Lingkungan 12

2.3.6 Kesehatan dan Kenyamanan Termal 13

2.4 Kaitan *Greenship* dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 14

2.4.1 Tata Guna Lahan 14

2.4.2 Konservasi Energi 16

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

2.4.3 Kesehatan dan Kenyamanan Ruang 16
2.5 *Green Architecture* 18
2.6 Studi Terdahulu 20
BAB III METODE PENELITIAN 23
3.1 Pendekatan dan Jenis Penelitian 23
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian 23
3.3 Tahapan Penelitian 23
3.4 Variabel Penelitian 24
3.5 Metode Penelitian 25
3.6 Pengumpulan Data 26
3.5.1 Data Primer 26
3.5.2 Data Sekunder 27
3.7 Analisis Data 27
3.8 Sintesa Data 28
3.9 Kerangka Metode 29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 31
4.1 Tinjauan Umum 31
4.1.1 Tinjauan umum Gedung Dekanat Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang 31
4.2 Analisa dan Hasil Terhadap Kriteria GBCI 43
4.2.1 *Basic Green Area* 43
4.2.2 *Electrical Sub Metering* 51
4.2.3 *Water Metering* 55
4.2.4 *Fundamental Refrigerant* 57
4.2.5 *Indoor Health and Comfort* 59
4.2.6 *Basic Waste Management* 65
4.3 Penilaian *Greenship* 66

4.4 Rekomendasi untuk gedung dekanat 76

4.3.1 Pemanfaatan Air Hujan 76

4.3.2 Konservasi Energi 79

4.3.2 *Indoor Health and Comfort (natural lighting, thermal comfort dan CO2monitoring*..... 81

4.4 Penilaian Akhir 87

BAB V PENUTUP 89

5.1 Kesimpulan 89

5.2 Saran 90

DAFTAR PUSTAKA 91

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Kerangka Pemikiran 7

Tabel 2.1 Implementai *Greenship*, SNI, dengan Bangunan Pendidikan dan Perkantoran .. 17

Tabel 3.1 Tabel Poin Penilaian GBCI 24

Tabel 3.2 Kerangka Metode 29

Tabel 4.1 Perhitungan Albedo 49

Tabel 4.2 Perhitungan volume limpasan air hujan 50

Tabel 4.3 Perhitungan daya listrik AC 51

Tabel 4.4 Perhitungan daya listrik Komputer 52

Tabel 4.5 Perhitungan manual luas lantai pencahayaan alami 53

Tabel 4.6 Penggunaan Kuat Penerangan dan Intensitas daya 53

Tabel 4.7 Perhitungan emisi CO2 54

Tabel 4.8 Standar pemakaian air bersih 55

Tabel 4.9 Tabel standar kenyamanan suhu dan kelembaban 63

Tabel 4.10 Tabel Penilaian Kriteria *Basic Green Area* 66

Tabel 4.11 Tabel Penilaian Kriteria *Electrical sub metering* 69

Tabel 4.12 Tabel Penilaian Kriteria *Water Metering* 70

Tabel 4.13 Tabel Penilaian Kriteria *Fundamental Refrigerant* 71

Tabel 4.14 Tabel Penilaian Kriteria *Indoor Health and Comfort* 73

Tabel 4.15 Tabel Penilaian Kriteria *Basic Waste Management* 74

Tabel 4.16 Perbandingan penggunaan daya per tahun tiap peralatan 80

Tabel 4.17 Perbandingan emisi CO2 per tahun tiap peralatan 80

Tabel 4.18 Perbandingan kondisi eksisting dengan manajemen pengurangan emisi CO2 81

Tabel 4.19 Pengukuran dan respon pengguna 81

Tabel 4.20 Hasil simulasi perbandingan shading device 83

Tabel 4.21 Tabel Penilaian Akhir 87

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Nilai *albedo* suatu material 15
Gambar 2.2 SNI tingkat lux dalam bangunan pendidikan 16
Gambar 232 SNI tingkat lux dalam bangunan perkantoran 17
Gambar 4.1 Letak Gedung Dekanat 32
Gambar 4.2 Gazebo dengan solar panel 33
Gambar 4.3 Akses penghubung antar bangunan 33
Gambar 4.4 Solar panel untuk pencahayaan buatan malam hari 33
Gambar 4.5 Koridor sebagai batas dengan GBA 33
Gambar 4.6 Denah lantai 1 34
Gambar 4.7 Titik pengukuran lux dan sound meter lantai 1 35
Gambar 4.8 Bukaan dimaksimalkan untuk memasukkan cahaya 35
Gambar 4.9 Titik lampu dan jumlah lux di lantai 1 35
Gambar 4.10 Denah lantai 2 36
Gambar 4.11 Titik lampu dan jumlah lux di lantai 2 36
Gambar 4.12 Auditorium lantai 2 36
Gambar 4.13 Titik Pengukuran pada lantai 2 36
Gambar 4.14 Titik pengukuran lux dan sound meter lantai 3 37
Gambar 4.15 Sistem bukaan pada musholla 37
Gambar 4.16 Denah Lantai 3 37
Gambar 4.17 Penghawaan alami dan buatan pada musholla 37
Gambar 4.18 Titik lampu dan pengukuran lux dan lantai 3 37
Gambar 4.19 Titik pertemuan lobby lantai 4 38
Gambar 4.20 Denah lantai 4 38
Gambar 4.21 Titik lampu dan jumlah lux di lantai 4 39
Gambar 4.22 Lobby lantai 5 39
Gambar 4.23 Denah lantai 5 39

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Gambar 4.24 Titik lampu dan jumlah lux di lantai 5 40
Gambar 4.25 Lobby lantai 6 40
Gambar 4.26 Denah lantai 6 40
Gambar 4.27 Titik lampu dan jumlah lux di lantai 6 41
Gambar 4.28 Titik pengukuran lux dan sound meter Sekretariat Dekan 41
Gambar 4.29 Denah lantai 7 41
Gambar 4.30 Titik lampu dan jumlah lux di lantai 7 42
Gambar 4.31 Lobby lantai 8 42
Gambar 4.32 Denah lantai 8 42
Gambar 4.33 Titik lampu dan jumlah lux di lantai 8 43
Gambar 4.34 Pedestrian di depan gedung Dekanat 46
Gambar 4.35 Ruang terbuka di lantai 1 46
Gambar 4.36 Halte terdekat dengan Gedung Dekanat 47
Gambar 4.37 Area belakang Gedung Dekanat 47
Gambar 4.38 Area lansekap di sisi utara-barat Gedung Dekanat 47
Gambar 4.39 Area soft landsekap sebelah barat gedung 48
Gambar 4.40 Area soft lansekap di sebelah timur gedung 48
Gambar 4.41 Area Hardscape di depan gedung Dekanat 48
Gambar 4.42 Lahan parkir Gedung dekanat 48
Gambar 4.43 Prakiraan curah hujan harian BMKG Oktober 2015 50
Gambar 4.44 Ventilasi Alami pada tiap tangga 54
Gambar 4.45 Penggunaan AC central di koridor/lobby tiap lantai 54
Gambar 4.46 Tanda larangan Merokok di lantai 1 61
Gambar 4.47 Tidak ada tanda larangan merokok di lantai berikutnya 61
Gambar 4.48 Ruang perkuliahan dengan NLA 75% 62
Gambar 4.49 ruang Penelitian dan Pengabdian Masyarakat denga NLA 75% 62

Gambar 4.50 Sistem pemanfaatan air hujan 77

Gambar 4.51 Pipa Air hujan pada Gedung 78

Gambar 4.52 Pipa air hujan yang nampak di lantai 3 78

Gambar 4.53 Peletakkan pompa sedot-kontrol panel untuk PAH 78

Gambar 4.54 Bukaan sisi barat 82

Gambar 4.55 Bukaan sisi utara-barat 82

Gambar 4.56 Bukaan sisi utara-timur 82

Gambar 4.57 Bukaan sisi utara-tengah 82

Gambar 4.58 Rekomendasi shading device 85

Gambar 4.59 Perspektif rekomendasi shading device 85

Gambar 4.60 *Horizontal Shadow Angle (HSA)* dan *Vertical Shadow Angle (VSA)* pada rekomendasi shading device 85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Wawancara dengan narasumber perencanaan Gedung Dekanat 93

Lampiran 2. Perhitungan daya oleh alat listrik Desktop, Laptop,dan AC 95

Lampiran 3. Hasil Wawancara Respon Pengguna Ruang terhadap kenyamanan ruang. 98

Lampiran 4. Penilaian *Greenship* 99

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA