

## RINGKASAN

**Intan Tribuana Dewi** , Jurusan Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Juli 2016, “*Science Learning Center di Universitas Mulawarman dengan konsep Green Building*”, Dosen Pembimbing: Agung Murti Nugroho dan M. Satya Adhitama.

Terdapat banyak Perguruan Tinggi Negeri (PTN) tersebar di Indonesia. Namun Perguruan Tinggi Negeri yang paling diminati oleh siswa-siswa SMA adalah PTN yang terletak di Pulau Jawa. Sehingga perlu adanya peningkatan kualitas dari PTN yang tersebar di luar Pulau Jawa. Universitas Mulawarman merupakan PTN terbesar di Kalimantan Timur. Universitas Mulawarman ingin menambah beberapa fasilitas dalam rangka meningkatkan kualitas. Salah satunya pembangunan Science Learning Center fasilitas laboratorium untuk Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA). Fasilitas pendidika sebaiknya juga ditunjang dengan desain yang berkelanjutan yang selain memberikan manfaat bagi pengguna gedung, juga bermanfaat bagi keadaan lingkungan sekitarnya. Konsep Green Building digunakan sebagai solusi desain dalam menjawab isu global yaitu pemanasan global. Permasalahan selanjutnya yang timbul adalah bagaimana menggabungkan desain laboratorium yang pada umumnya membutuhkan lebih banyak energi dibandingkan dengan bangunan lain, dengan konsep Green Building. Studi ini bertujuan untuk membuat fasilitas pendidikan yaitu Science Learning Center yang juga ramah lingkungan dan dapat menjadi praktik bagi masyarakat dalam hal konsep green Building.

Di Indonesia terdapat lembaga Green Building Council Indonesia (GBCI) yang dibentuk dengan tujuan untuk memberikan praktik-praktik bangunan ramah lingkungan kepada masyarakat. GBCI mengeluarkan enam tolak ukur standar GreenShip untuk bangunan baru. Proses perancangan tersebut terdiri dari beberapa tahapan, yaitu : (1) tahap identifikasi masalah, (2) tahap pengumpulan data, (3) tahap pemrograman, (4) tahap perancangan, dan (5) tahap pembahasan hasil rancangan dan penarikan kesimpulan. Tahap pemrograman menggunakan metode programatik dan pendekatan rancangan green building menggunakan metode pragmatik. Perancangan Science Learning Center sesuai dengan parameter yang sudah ditetapkan oleh GBCI yaitu tepat guna lahan, efisiensi energi, efisiensi air, siklus material, kenyamanan thermal dan visual, manajemen lingkungan binaan.

Hasil rancangan adalah berupa rancangan fungsi Science Learning Center dengan parameter Green Building yang diterapkan ke dalam bangunan lalu dihasilkan berupa gambar-gambar rancangan.

Kata kunci: Perancangan Science Learning Center, konsep Green Building, GreenShip, Universitas Mulawarman

## SUMMARY

**Intan Tribuana Dewi**, Department of Architecture, Faculty of Engineering, University of Brawijaya, July 2016, **“Science Learning Center in Universitas Mulawarman with Green Building Concept”**, Academic Supervisor: Agung Murti Nugroho and M. Satya Adhitama.

In Indonesia there are so many public universities. But public universities in Jawa Island has more interested than public universities outside Jawa Island. Therefore, public universities outside Jawa island needs to increase their quality. Mulawarman University is a bigger public universities in East Kalimantan. Mulawarman University want to add some facilities in the need of increasing quality. One of facility is Science Learning Center for faculty of mathematics and science. Education facilities should supported with sustainability design that beneficial the building user and also environment. Green Building concept used as a design solution for global issues which is global warming. Furthermore problem is how to design a laboratory, which is spent so much energy than any buildings, to a green building concept. The aims of this study is to make Science Learning Center that environment friendly and can be an example for people.

In Indonesia there is a Green Building Council Indonesia (GBCI) institution was formed for giving a practic of green building to people. GBCI has 6 parameter greenship standart for new building. Design process consist some stage, (1) problem identification, (2) collecting data, (3) programming, (4) design and development, and (5) design result and conclusion. Programming stage use programmatic method and green building design method uses programmatic. Science learning center design suitable with parameter from GBCI for new building such as appropriate site development, energy efficiency and conservation, water conservation, material resources and cycle, indoor health and comfort, building environment and management.

Final design is the parameter of green building applied to science learning center design then contains shop drawing.

Keywords: science learning center design, green building concept, greenship, Mulawarman University

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga pembuatan skripsi dengan judul **“*Science Learning Center di Universitas Mulawarman dengan Konsep Green Building*”** dapat terselesaikan dengan baik. Laporan ini diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Penyelesaian laporan ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Agung Murti Nugroho, ST., MT., Ph. D., Ketua Jurusan Arsitektur FT-UB sekaligus dosen pembimbing I yang telah bersedia memberikan bimbingan, pengarahan, ilmu, waktu dan kesabarannya selama proses penyusunan skripsi ini. menguji dan memberi masukan untuk skripsi ini.
2. Bapak M. Satya Adhitama, ST., MSc, selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, ilmu, waktu, dan kesabaran selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Noviani Suryasari, ST., MT., selaku kepala Laboratorium Dokumentasi dan Tugas Akhir yang telah mengusahakan dan menyediakan fasilitas, serta memberikan dukungan dalam pelaksanaan skripsi ini
4. Bapak Liyanto Pitono, selaku staf Laboratorium Dokumentasi dan Tugas Akhir, yang telah membantu dalam proses administrasi pelaksanaan skripsi.
5. Kedua orang tua, atas kasih sayang serta dukungan moral dan materi.
6. Teman-teman Jurusan Arsitektur Universitas Brawijaya Angkatan 2009, atas dukungan dan bantuannya.
7. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa masih terdapat banyak kesalahan dalam penulisan Skripsi ini. Karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Malang, 22 Agustus 2016

Penulis

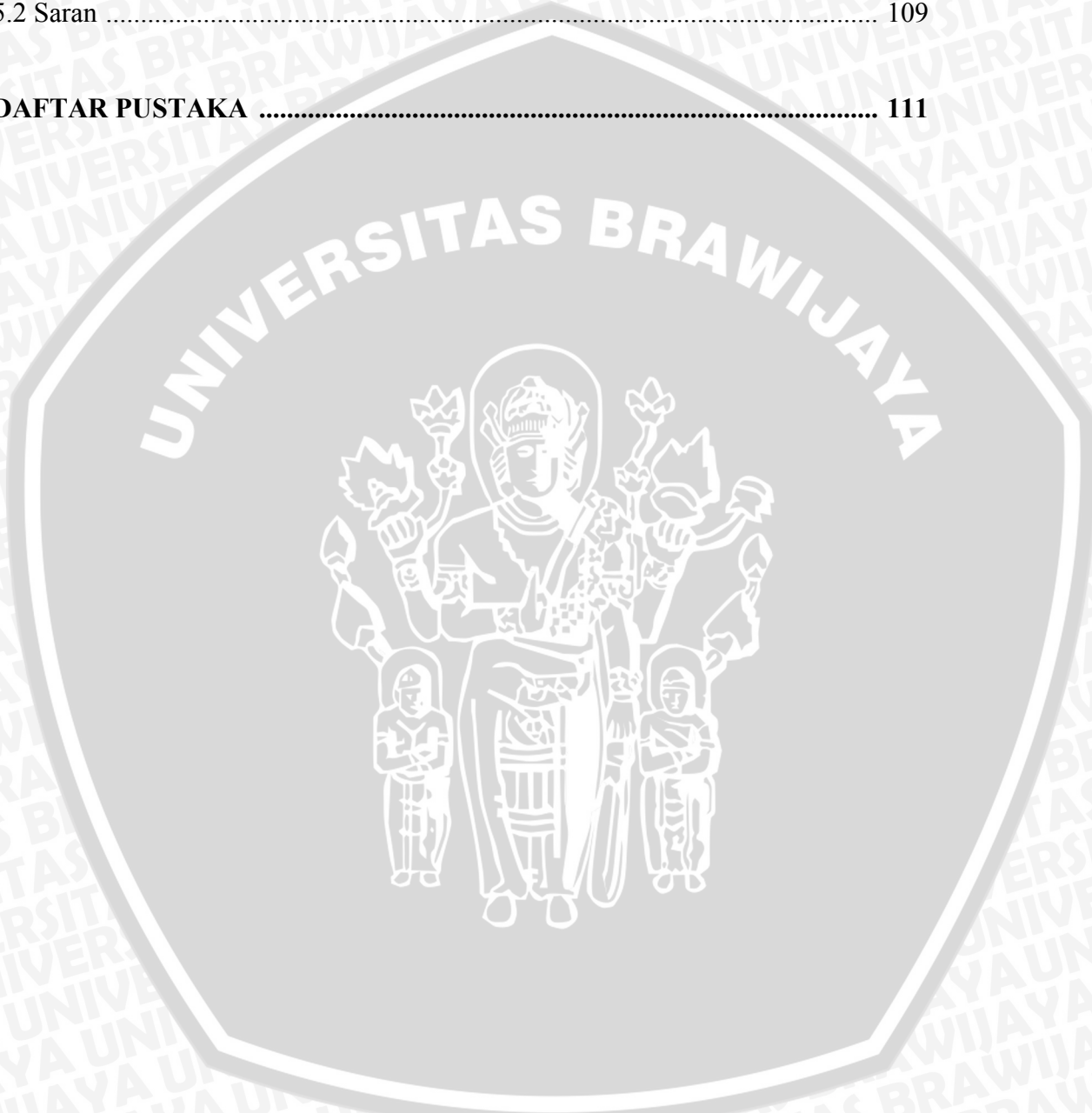
## DAFTAR ISI

<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	4
1.3 Rumusan Masalah .....	4
1.4 Pembatasan Masalah .....	4
1.5 Tujuan dan Saran.....	4
1.6 Manfaat dan Kegunaan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Tinjauan Sains Learning Center .....	7
2.1.1 Pengertian Sains Learning Center .....	7
2.1.2 Kriteria Bangunan <i>Science Learning Center</i> .....	8
2.1.3 Persyaratan Desain Laboratorium Akademik .....	11
2.1.3.1 Laboratorium Biologi .....	11
2.1.3.2 Laboratorium Fisika .....	12
2.1.3.3 Laboratorium Kimia .....	13
2.1.3.4 Akustik .....	14
2.1.3.5 Lightning .....	15
2.1.3.6 Ventilasi .....	15
2.1.3.7 Standar Umum Bangunan Laboratorium .....	15
2.1.3.8 Plumbing .....	16
2.2 Tinjauan <i>Green Architecture</i> .....	16
2.2.1 Pengertian <i>Green Architecture</i> .....	16
2.2.2 Prinsip <i>Green Architecture</i> .....	17
2.2.3 Perkembangan <i>Green Building</i> di Indonesia.....	19
2.3 Tinjauan <i>Green Building</i> pada Science Learning Center .....	19
2.3.1 Tolak Ukur Menurut Green Building Council Indonesia .....	20
2.4. Studi Komparasi .....	28
2.4.1 Science Education and Research Centre, Temple University .....	28

2.4.2 Loyola Science Center, University of Scranton .....	30
2.4.3 Kesimpulan .....	32
<b>BAB III METODE PERANCANGAN .....</b>	<b>35</b>
3.1 Metode Umum .....	35
3.2 Perumusan Gagasan .....	36
3.3 Tahapan Perancangan .....	36
3.4 Metode Pngumpulan Data .....	37
3.4.1 Data Primer .....	37
3.4.2 Data Sekunder .....	38
3.5 Metode Analisis dan Sintesis .....	38
3.5.1 Analisa.....	38
3.3.2 Sintesa .....	43
3.6 Metode Perancangan .....	44
3.7 Metode Pembahasan Hasil Desain dan Pengambilan Keputusan .....	44
3.8 Kerangka Metode .....	45
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>47</b>
4.1 Gambaran Umum Kota Samarinda .....	47
4.1.1 Kondisi Geografis Kota Samarinda .....	47
4.1.2 Kondisi Klimatologis Kota Samarinda .....	48
4.1.3 Kependidikan Kota Samarinda .....	49
4.1.4 Kondisi Fisik Dasar .....	49
4.1.5 Tinjauan Tapak Terpilih .....	52
4.2 Deskripsi Proyek .....	53
4.3 Analisa Ruang .....	54
4.3.1 Analisa Pelaku dan Aktifitas .....	54
4.3.2 Analisis Alur Distribusi dan Besaran Ruang .....	55
4.4 Analisa Bangunan .....	57
4.4.1 Orientasi dan Tata Massa Bangunan .....	57
4.4.2 Bentuk Bangunan .....	59
4.4.3 Analisa Struktur dan Konstruksi Bangunan .....	60
4.4.4 Utilitas .....	60
4.4.4.1 Sistem Sanitasi .....	61

4.4.4.2 Sistem Drainase .....	61
4.4.4.3 Sistem Penanganan Limbah .....	62
4.4.4.4 Sistem Elektrikal .....	63
4.4.4.5 Pengolahan Sampah .....	63
4.5 Analisa Tapak .....	64
4.5.1 Analisa <i>View</i> .....	64
4.5.2 Sirkulasi dan Aksesabilitas .....	65
4.5.3 Kebisingan .....	66
4.5.4 Vegetasi .....	67
4.5.5 Pencahayaan Alami pada Site .....	69
4.5.6 Intensitas Angin pada Site .....	71
4.6 Analisis Kriteria <i>Green Building</i> .....	74
4.6.1 Area Dasar Hijau .....	74
4.6.1.1 Pemilihan Tapak .....	75
4.6.1.2 Aksesibilitas Komunitas .....	76
4.6.1.3 Transportasi Umum .....	79
4.6.1.4 Fasilitas Pengguna Sepeda .....	80
4.6.1.5 Lansekap pada Lahan .....	81
4.6.2 Efisiensi dan Konservasi Energi .....	83
4.6.2.1 <i>Energy Efficiency Measures</i> .....	84
4.6.2.2 Pencahayaan Alami .....	85
4.6.2.3 Ventilasi .....	86
4.6.2.4 Energi Terbarukan dalam Tapak .....	87
4.6.3 Konservasi Air .....	88
4.6.3.1 <i>Water Use Reduction</i> .....	89
4.6.3.2 Fitur Air .....	90
4.6.3.3 Penampungan Air Hujan .....	90
4.6.3.4 Energi Terbarukan dalam Tapak .....	87
4.6.4 Sumber dan Siklus Material .....	92
4.6.4.1 Penggunaan Material Bekas .....	92
4.6.5 Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang .....	92
4.7 Konsep Desain .....	94
4.7.1 Konsep Layout .....	94
4.7.2 Konsep Tata Massa .....	96

4.7.3 Konsep GBCI .....	96
4.8 Hasil Rancangan .....	103
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>109</b>
5.1 Kesimpulan .....	109
5.2 Saran .....	109
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>111</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi Laboratorium .....	9
Gambar 2.2 Ilustrasi Laboratorium .....	10
Gambar 2.3 Ilustrasi Laboratorium Biologi .....	11
Gambar 2.4 Ilustrasi Laboratorium Fisika .....	12
Gambar 2.5 Ilustrasi Laboratorium Kimia .....	13
Gambar 2.6 Struktur Dasar Taman Atap .....	22
Gambar 2.7 <i>Rainwater Harvesting</i> .....	23
Gambar 2.8 Pencahayaan Alami, Inspiria Science Learning Center .....	24
Gambar 2.9 Science Education and Research Centre .....	28
Gambar 2.10 Loyola Science Center .....	30
Gambar 2.11 Floor Plan Loyola Science Center .....	30
Gambar 2.12 Site Plan Loyola Science Center .....	31
Gambar 2.13 Ruang Kelas Loyola Science Center .....	32
Gambar 3.1 Kerangka Metode .....	45
Gambar 4.1 Kota Samarinda .....	47
Gambar 4.2 Lokasi Tapak .....	52
Gambar 4.3 Batas Tapak .....	53
Gambar 4.4 Analisa Alur Distribusi Mahasiswa .....	55
Gambar 4.5 Analisa Alur Distribusi Pengelola .....	56
Gambar 4.6 Analisa diagram alur sistem sanitasi .....	61
Gambar 4.7 Analisa diagram alur sistem drainase .....	61
Gambar 4.8 Analisa sistem sanitasi dan drainase .....	62
Gambar 4.9 Analisis sistem elektrik .....	63
Gambar 4.10 Pengolahan sampah .....	64
Gambar 4.11 View ke Tapak .....	64
Gambar 4.12 View ke Tapak .....	64
Gambar 4.13 View Bangunan Eksisting .....	65
Gambar 4.14 Sirkulasi pada Tapak .....	65
Gambar 4.15 Sirkulasi pada Tapak .....	66
Gambar 4.16 Kebisingan .....	66



Gambar 4.17 Tampak Atas Penataan Vegetasi .....	67
Gambar 4.18 Vegetasi pada Tapak .....	68
Gambar 4.19 Analisis Arah Matahari pada Tapak .....	69
Gambar 4.20 Intensitas cahaya terhadap bangunan .....	70
Gambar 4.21 Zona Bangunan .....	70
Gambar 4.22 <i>Sun shading</i> pada bangunan .....	71
Gambar 4.23 Analisis Arah Angin pada Tapak .....	72
Gambar 4.24 Analisis Bukaannya pada Tapak .....	72
Gambar 4.25 Letak Bukaannya pada Bangunan .....	73
Gambar 4.26 Ketinggian Bangunan .....	73
Gambar 4.27 Lokasi Tapak .....	76
Gambar 4.28 Aksesibilitas komunitas .....	77
Gambar 4.29 Sirkulasi pejalan kaki .....	78
Gambar 4.30 Akses pejalan kaki .....	78
Gambar 4.31 Vegetasi eksisting pada tapak .....	82
Gambar 4.32 RTH pada tapak bangunan .....	83
Gambar 4.33 Analisis Arah Matahari pada Tapak .....	86
Gambar 4.34 Analisis letak ventilasi bangunan .....	87
Gambar 4.35 Penempatan photovoltaic .....	87
Gambar 4.36 <i>Rainwater Harvesting</i> pada Bangunan .....	91
Gambar 4.37 Peletakan PAH dan bak kontrol .....	91
Gambar 4.38 Bangunan Eksisting .....	92
Gambar 4.39 Teori <i>Shading Device</i> .....	93
Gambar 4.40 Penerapan <i>Shading Device</i> .....	94
Gambar 4.41 Layout .....	94
Gambar 4.42 Sirkulasi Bangunan .....	95
Gambar 4.43 Perspektif eksterior .....	96
Gambar 4.44 Layout bangunan .....	97
Gambar 4.45 Vegetasi .....	97
Gambar 4.46 Fasad bangunan .....	98
Gambar 4.47 Ruang kelas laboratorium biologi .....	98
Gambar 4.48 Fasad koridor bangunan .....	99
Gambar 4.49 Fotovoltaik pada atap .....	99
Gambar 4.50 Sistem penampungan air hujan .....	100

Gambar 4.51 Suasana ruang laboratorium ..... 101  
Gambar 4.52 Analisa *Shading Device*..... 101  
Gambar 4.53 *Shading Device* pada bangunan..... 102



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jumlah Perguruan Tinggi, Mahasiswa, dan Tenaga Edukatif .....	2
Tabel 2.1 Kriteria Pencahayaan .....	25
Tabel 3.1 Penjelasan Variabel dan Parameter <i>Green Building</i> .....	40
Tabel 4.1 Topografi Kota Samarinda .....	49
Tabel 4.2 Kondisi Fisik Tanah Kota Samarinda .....	50
Tabel 4.3 Penggunaan Tanah Kota Samarinda .....	51
Tabel 4.4 Pengelompokan Jenis Ruang .....	54
Tabel 4.5 Besaran Ruang .....	56
Tabel 4.6 Pengaruh bentuk bangunan terhadap angin .....	57
Tabel 4.7 Klasifikasi tatanan massa terhadap aliran angin .....	58
Tabel 4.8 Bentuk bangunan dengan memperhatikan arah angin .....	59
Tabel 4.9 Daftar Vegetasi pada Tapak .....	68
Tabel 4.10 Luas ruang fakultas, jumlah mahasiswa serta standart kebutuhan .....	80
Tabel 4.11 Jumlah Kendaraan Tiap Fakultas di Universitas Mulawarman .....	81
Tabel 4.12 Kebutuhan Parkir di Universitas Mulawarman .....	81
Tabel 4.13 Standart pemakaian air bersih SNI 03-7065-2005 .....	89

