

**EVALUASI RESERTIFIKASI *GREEN BUILDING* PADA  
GEDUNG INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG**

**TUGAS AKHIR**

**SITI MEGA ROSALIA**

**111.15.005**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
AGUSTUS 2019**

**EVALUASI RESERTIFIKASI *GREEN BUILDING* PADA  
GEDUNG INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG**

**TUGAS AKHIR**

**SITI MEGA ROSALIA**

**111.15.005**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Sipil



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
AGUSTUS 2019**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

NAMA : Siti Mega Rosalia  
NIM : 111.15.005  
Tanda Tangan :  
Tanggal : 28 Agustus 2019.

**HALAMAN PENGESAHAN**

**EVALUASI RESERTIFIKASI *GREEN BUILDING* PADA  
GEDUNG INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG**

**TUGAS AKHIR**

Siti Mega Rosalia

111.15.005

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Teknik Sipil*

Menyetujui

Pembimbing 1

Pembimbing II

Annisa, S.T., M.T  
NIK.19880516201701534

Siswanti Zuraida, S.Pd., M.T  
NIK.19900305201510501

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Ir. L. Bambang Buudi Prasetyo, M.T  
NIK.19731106201510501

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-nya saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi dan Sains Bandung. Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak L. Bambang Budi Prasetyo, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Institut Teknologi dan Sains Bandung.
2. Ibu Annisa, M.T. serta Ibu Siswanti Zuraida, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini.
3. Dosen-dosen teknik sipil yang telah banyak membantu saya.
4. Orang Tua yang selalu membantu dan mendukung saya.
5. Teman-teman teknik sipil dari semua angkatan atas segala dukungannya.
6. Semua pihak yang telah banyak membantu penyusun, baik secara moril maupun materil, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Deltamas, Agustus 2019

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**  
**TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Mega Rosalia  
NIM : 111.15.005  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Fakultas Teknik dan Desain  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non exclusive Royalti-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: ***“Evaluasi Resertifikasi Green Building Pada Gedung Institut Teknologi Dan Sains Bandung”***.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kota Deltamas  
Pada Tanggal : 28 Agustus 2019  
Yang menyatakan

(Siti Mega Rosalia)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>1</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Maksud dan Tujuan .....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Batasan dan Ruang Lingkup Masalah .....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 <i>Sustainable Development</i> .....	4
2.1.1 Gambaran Umum <i>Sustainable Development</i> .....	4
2.1.2 <i>Global Warming</i> .....	4
2.1.3 Dampak <i>Global Warming</i> .....	5
2.1.4 <i>Green Building</i> sebagai Bentuk <i>Sustainable Development</i> .....	5

2.1.5	Aspek Hukum.....	6
2.2	<i>Green Building Council Indonesia (GBCI)</i> .....	7
2.1.1	Sertifikat <i>GreenShip</i> GBC Indoneisia .....	7
2.3	Institut Teknologi dan Sains Bandung (ITSB) .....	9
2.3.1	Gambaran Umum ITSB .....	9
2.3.2	Penerapan <i>Green Building</i> (ITSB).....	10
2.3.3	Sertifikasi .....	12
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>		<b>13</b>
3.1	Lokasi Studi.....	13
3.2	Metode Penelitian.....	13
3.3	Teknik Pengumpulan Data .....	13
3.3	Metode Analisa.....	16
3.4	Diagram Alir.....	17
<b>BAB 4 PENYAJIAN DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>18</b>
4.1	Lokasi Penelitian .....	18
4.2	Analisis Penilaian Prasyarat Perangkat <i>GreenShip Existing Building</i> ....	19
4.2.1	Prasyarat <i>Appropriate Site Development</i> .....	19
4.2.2	Prasyarat <i>Energy Efficiency &amp; Conservation</i> .....	21
4.2.3	Prasyarat <i>Water Conservation</i> .....	23
4.2.4	Prasyarat <i>Material Resource and Cycle</i> .....	24
4.2.5	Prasyarat <i>Indoor Health Comfort</i> .....	26
4.2.6	Prasyarat <i>Building Environmental Management</i> .....	27
4.3	<i>Appropriate Site Development</i> (ASD) atau Tata Guna Lahan .....	33
4.3.1	<i>Community Accessibility</i> (ASD 1) .....	33
4.3.2	<i>Motor Vehicle Reduction</i> (ASD 2).....	35
4.3.3	<i>Site Landscaping</i> (ASD 3) .....	37



4.3.4	<i>Heat Island Effect (ASD 4)</i> .....	40
4.3.5	<i>Strom Water Management (ASD 5)</i> .....	42
4.3.6	<i>Site Management (ASD 6)</i> .....	45
4.3.7	<i>Building Neighbourhood (ASD 7)</i> .....	45
4.4	<i>Energy Efficiency and Conservation (EEC)</i> .....	52
4.4.1	<i>Optimised Efficiency Building Energy Performance (EEC 1)</i> .....	52
4.4.2	<i>Tesing, Recomissioning or Retrocomissioning (EEC 2)</i> .....	53
4.4.3	<i>System Energy Peformance (EEC 3)</i> .....	54
4.4.4	<i>Energy Monitoring and Control (EEC 4)</i> .....	55
4.4.5	<i>Operation and Maintenance (EEC 5)</i> .....	56
4.4.6	<i>On Site Renewable Energy (EEC 6)</i> .....	57
4.4.7	<i>Less Energy Emission (EEC 7)</i> .....	57
4.5	<i>Water Conservation (WAC)</i> .....	64
4.5.1	<i>Water Sub-Metering (WAC 1)</i> .....	64
4.5.2	<i>Water Monitoring Control (WAC 2)</i> .....	64
4.5.3	<i>Fresh Water Effeciency (WAC 3)</i> .....	64
4.5.4	<i>Water Quality (WAC 4)</i> .....	65
4.5.5	<i>Recycled Water (WAC 5)</i> .....	66
4.5.6	<i>Potable Water (WAC 6)</i> .....	66
4.5.7	<i>Deep Well Reducion (WAC 7)</i> .....	67
4.5.8	<i>Water Tap Efficiency (WAC 8)</i> .....	67
4.6	<i>Material Resource and Cycle (MRC)</i> .....	73
4.6.1	<i>Non ODS Used (MRC 1)</i> .....	73
4.6.2	<i>Material Purchasing Practice (MRC 2)</i> .....	73
4.6.3	<i>Waste Management Practice (MRC 3)</i> .....	74
4.6.4	<i>Hazardous Waste Management (MRC 4)</i> .....	75

4.6.5	<i>Management of Used Good (MRC 5)</i> .....	76
4.7	<i>Indoor Health and Comfort (IHC)</i> .....	80
4.7.1	<i>Outdoor Air Introduction (IHC 1)</i> .....	80
4.7.2	<i>Environmental Tobacco Smoke Control (IHC 2)</i> .....	80
4.7.3	<i>CO<sub>2</sub> and CO Monitoring (IHC 3)</i> .....	81
4.7.4	<i>Physical, Cheical anf Biological Pollutan (IHC 4)</i> .....	81
4.7.5	<i>Thermal Comfort (IHC 5)</i> .....	87
4.7.6	<i>Visual Comfort (IHC 6)</i> .....	87
4.7.7	<i>Acoustic Level (IHC 7)</i> .....	87
4.7.8	<i>Building User Survey (IHC 8)</i> .....	88
4.8	<i>Building Environmental Management (BEM)</i> .....	95
4.8.1	<i>Innovations (BEM 1)</i> .....	95
4.8.2	<i>Design Intent &amp; Owner's Project Requirement (BEM 2)</i> .....	95
4.8.3	<i>Green Operational &amp; Maintenance Team (BEM 3)</i> .....	96
4.8.4	<i>Green Occupancy/Lease (BEM 4)</i> .....	96
4.8.5	<i>Operation and Maintenance Training (BEM 5)</i> .....	96
4.9	<i>Hasil Rating New Building dengan Existing Building</i> .....	101
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....		<b>140</b>
5.1	<i>Kesimpulan</i> .....	140
5.2	<i>Saran</i> .....	140
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		<b>142</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 a. kantin dan b. <i>lobby</i> .....	10
Gambar 2.2 Dinding Kaca ITSB .....	11
Gambar 2.3 Penilaian NB Pada Gedung ITSB .....	12
Gambar 3.1 Diagram Alir .....	17
Gambar 4.1 Letak Gedung Kampus ITSB .....	18
Gambar 4.2 Stiker Kampanye Hemat Energi .....	21
Gambar 4.3 Larangan Merokok dalam Gedung .....	27
Gambar 4.4 Jarak Antara Gedung ITSB dan Ruko Redwood .....	33
Gambar 4.5 Jarak Antara ITSB dengan Fasilitas Transpotasi Umum .....	34
Gambar 4.6 Rak Sepeda .....	36
Gambar 4.7 <i>Shower</i> pada Toilet Wanita Lantai 1 .....	37
Gambar 4.8 <i>Site Plan</i> Awal ITSB .....	38
Gambar 4.9 <i>Site plan</i> ITSB .....	39
Gambar 4.10 Penggunaan Bahan Atap Gedung ITSB .....	41
Gambar 4.11 Alur Air Hujan ITSB .....	43
Gambar 4.12 Denah kWh Meter .....	55
Gambar 4.13 Diagram SO <sub>2</sub> .....	82
Gambar 4.14 Diagram NO <sub>2</sub> .....	82
Gambar 4.15 Diagram NH <sub>3</sub> .....	83
Gambar 4.16 Diagram H <sub>2</sub> S .....	83
Gambar 4.17 diagram Bakteri .....	84
Gambar 4.18 Kadar VOC .....	85
Gambar 4.19 Persentase perolehan poin .....	139

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Skala Likert .....	16
Tabel 4.1 Konsumsi Energi Listrik Gedung ITSB 2019 .....	22
Tabel 4.2 Tipe dan Kandungan <i>Refrigrant</i> .....	24
Tabel 4.3 Analisa Prasyarat <i>Greenship Existing Building</i> .....	29
Tabel 4.4 Elemen <i>Green City</i> Kota Deltamas .....	35
Tabel 4.5 Nama dan Jumlah Pohon.....	40
Tabel 4.6 Perhitungan Nilai <i>Albedo</i> .....	41
Tabel 4.7 Data curah hujan kabupaten Bekasi .....	44
Tabel 4.8 Penerapan <i>greenship Appropriate Site Development</i> .....	47
Tabel 4.9 Laporan Penggunaan kWh Meter Selama 6 bulan terakhir .....	52
Tabel 4.10 Penerapan <i>Greenship Efficiency energy and coservation</i> .....	59
Tabel 4.11 SNI 03-7065-2005.....	65
Tabel 4.12 Penerapan <i>Greenship Water Conservation</i> .....	69
Tabel 4.13 Penerapan <i>Greenship Material Resource and Cycle</i> .....	77
Tabel 4.14 Pengukuran Debu.....	85
Tabel 4.15 menunjukkan jumlah mikroba dalam ruang.....	86
Tabel 4.16 Pengukuran Bunyi Dalam Ruang.....	88
Tabel 4.17 Penerapan <i>Greenship Indoor Health and Comfort</i> .....	90
Tabel 4.18 <i>Building Environmental Management</i> .....	98
Tabel 4.19 Hasil Rating <i>Appropriate Site Development</i> .....	101
Tabel 4.20 Hasil Rating kriteria <i>Energy Efficiency and Conservation</i> .....	116
Tabel 4.21 Hasil Rating Kriteria <i>Water Conservation</i> .....	122
Tabel 4.22 Hasil Rating Kriteria <i>Material Resource and Cycle</i> .....	129
Tabel 4.23 Hasil Rating Kriteria <i>Indoor Health Comfort</i> .....	135
Tabel 4.24 Hasil Rating Kriteria <i>Building Environmental Management</i> .....	<b>135</b>

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Greenship Existing Building

Lampiran 2 Appropriate Site Development

Lampiran 3 Energy Efficiency & Conservation

Lampiran 4 Water Conservation

Lampiran 5 Material Resource and Cycle

Lampiran 6 Indoor Health Comfort

Lampiran 7 Building Environmental Management

Lampiran 8 Draft Wawancara