



# TEMU ILMIAH NASIONAL DOSEN TEKNIK IX TAHUN 2010 (TINDT IX) 2010

## PENGEMBANGAN ILMU PENGETAHUAN YANG MENDUKUNG PENERAPAN TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN

**Auditorium Gedung Utama  
Universitas Tarumanagara  
16 Desember 2010**

Diterbitkan oleh :  
Fakultas Teknik  
Universitas Tarumanagara  
Jakarta

MANAGED BY :



SUPPORTED BY :  
PT. MATAHARI MEGAH



World Class Automation

**PROSIDING**  
**TEMU ILMIAH NASIONAL DOSEN TEKNIK**  
**(TINDT IX ) TAHUN 2010**

ISBN : 978-979-99723-6-1

**PENGEMBANGAN ILMU PENGETAHUAN YANG MENDUKUNG PENERAPAN  
TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN**

**Auditorium Gedung Utama**  
**Universitas Tarumanagara**  
**16 Desember 2010**



Diterbitkan oleh:

Fakultas Teknik

Universitas Tarumanagara

Jl. Let.Jend. S. Parman No. 1 Jakarta 11440

Telp. (021) 5672548, 5663124 Fax. (021) 5663277

E-mail: sekretariat.tindtuntar@gmail.com



## KATA PENGANTAR

Temu Ilmiah Nasional Dosen Teknik (TINDT) IX tahun 2010 diselenggarakan Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara Jakarta. Temu ilmiah ini suatu kegiatan berskala nasional sebagai sarana publikasi, tukar pendapat, dan evaluasi agar dapat saling menyempurnakan, melanjutkan, dan mengembangkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan, kegiatan semacam ini telah dilaksanakan secara rutin setiap tahun.

Tujuan diselenggarakan Temu Ilmiah Dosen Teknik:

- Mengembangkan teknologi di Perguruan Tinggi untuk mendorong kemandirian bangsa.
- Meningkatkan pembangunan sumber daya manusia yang memiliki kompetensi akademik melalui kegiatan penelitian.
- Mensinergikan antara penelitian di perguruan tinggi dan inovasi di industri

Temu Ilmiah Nasional Dosen Teknik di selenggarakan pada tanggal 16 Desember 2010 di Gedung Utama, Lt.3 Kampus I Universitas Tarumanagara Jakarta. Dalam TINDT IX 2010 dipresentasikan sebanyak 40 makalah, dari berbagai Perguruan Tinggi di Indonesia, yang diklasifikasikan dalam 6 program studi meliputi Arsitek, Teknik Sipil, Teknik Planologi, Teknik. Mesin, Teknik Elektro, Teknik Industri.

Prosiding TINDT IX ini diharapkan dapat memberikan informasi hasil penelitian di berbagai Perguruan Tinggi di Indonesia. Panitia telah berusaha semaksimal mungkin untuk menyusun semua makalah dalam bentuk yang representative, namun kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun, sangat diharapkan.

Panitia TINDT IX 2010, mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak, yang telah mendukung terselenggaranya Temu Ilmiah ini.dengan baik dan sukses

Jakarta, 16 Desember 2010.

Ketua Panitia TINDT IX 2010

  
Ir. Sofyan Djamil,MSi



**TEMU ILMIAH NASIONAL DOSEN TEKNIK IX – 2010**  
**"Pengembangan Ilmu Pengetahuan yang Mendukung Penerapan Teknologi Ramah Lingkungan"**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS TARUMANAGARA**

Jl. Letjen. S. Parman No. 1 Jakarta 11440 Tel. 021-6663124 – 6672540 – 6630335 Fax. 6663277  
E-mail: sekretariat.tindtuta@gmail.com



**SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS TARUMANAGARA**  
Temu Ilmiah Nasional Dosen Teknik 2010

Temu Ilmiah Nasional Dosen Teknik (TINDT) adalah forum ilmiah yang diselenggarakan oleh Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara secara rutin setiap tahun, dan pada tahun 2010 ini merupakan penyelenggaraan yang ke-9. Forum ilmiah ini dimaksudkan sebagai wadah bagi para dosen dan peneliti bidang teknik untuk mempresentasikan dan sekaligus bertukar informasi tentang hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan.

TINDT bertujuan mengembangkan teknologi, membangun sumber daya manusia bidang teknologi yang kompeten, dan mensinergikan hasil penelitian perguruan tinggi dengan inovasi industri. Terkait dengan tujuan tersebut, TINDT berusaha untuk selalu tanggap terhadap masalah dan tantangan aktual. Tema tahun ini, yaitu "Pengembangan Ilmu Pengetahuan yang Mendukung Penerapan Teknologi Ramah Lingkungan", merupakan respons terhadap gejala pemanasan global dan perubahan iklim yang merupakan ancaman bagi kelangsungan kehidupan di muka bumi. Kami bersyukur dapat mempertahankan kontinuitas penyelenggaraan TINDT ini, sehingga sebagai pengelola pendidikan tinggi bidang teknik kami dapat menyediakan wadah bagi pertukaran buah pikiran dan informasi di kalangan pengajar dan peneliti bidang teknik.

Pada kesempatan ini kami menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan setinggi-tingginya kepada para penyaji makalah yang telah berpartisipasi dalam forum TINDT yang kami selenggarakan. Semoga upaya yang kita lakukan membuahkan hasil yang sepadan. Kepada Komite Ilmiah dan teman-teman Panitia Penyelenggara yang telah bersungguh-sungguh menyiapkan penyelenggaraan TINDT 2010 ini, tak lupa kami menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan berkat atas segala jerih-payah dan usaha yang kita lakukan.

Jakarta, 16 Desember 2010  
Dekan Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara

  
Danang Priatmodjo



TEMU ILMIAH NASIONAL DOSEN TEKNIK IX – 2010  
 "Pengembangan Ilmu Pengetahuan yang Mendukung Penerapan Teknologi Ramah Lingkungan"  
 FAKULTAS TEKNIK  
 UNIVERSITAS TARUMANAGARA

TINDT IX  
 2010

Jl. Lejen. S. Pansan No. 1 Jakarta 11440 Tel. 021-5653124 – 5672548 – 5638335 Faks. 5663277  
 E-mail: sekretariat.tindtanta@gmail.com

DAFTAR ISI

|  | HAL  |
|--|------|
| Kata Pengantar   | i    |
| Sambutan Dekan Fakultas Teknik   | ii   |
| Daftar Isi   | iii  |
| Susunan Panitia  | vi   |
| Susunan Acara  | vii  |
| Jadwal Presentasi  | viii |
| <b>Abstrak Bidang Arsitektur:</b>  |      |
| 1. Penghematan Energi Pada Rancangan Bangunan, <b>Suwandi Supatra</b>  | 1    |
| 2. <i>Architecture Expression At Shibuya Station Architect Tadao Ando,</i><br><b>Rudy Trisno</b>   | 13   |
| 3. Memperkirakan Koefisien Scrap Bahan Kayu Dengan Teknologi Pematatan,<br><b>James Rilatupa</b>   | 22   |
| 4. Pendidikan Arsitektur Yang Membentuk Manusia Ramah Lingkungan,<br><b>Franky Liauw</b>   | 34   |
| 5. Kontribusi Arsitek Dalam Menyikapi Kerusakan Lingkungan Akibat Timbulnya<br>Permukiman Baru, <b>Siti Sujatini</b>   | 41   |
| 6. Pengolahan Dan Penerapan Desain Bangunan Ramah Lingkungan (Studi Kasus:<br>Hotel Puri Asri Magelang), <b>Mieke Choandi</b>  | 50   |
| 7. Bahuwerti (Perkampungan Di Antara Dua Dinding Keraton Kasunan Di Surakarta), <b>Naniek<br/>Widiyati Priyomarsono</b>  | 70   |
| 8. Degradasi Lingkungan Hidup Di Jakarta Dan Wacana Pemindahan Ibukota<br><b>Danang Priatmodjo</b>   | 81   |
| <b>Abstrak Bidang Planologi</b>  |      |
| 1. Model Pengelolaan Ruang Terbuka Hijau Sebagai Daerah Resapan Di Wilayah DKI Jakarta<br>( <i>Green Open Space Management Model as a recharge area in the<br/>DKI Jakarta area</i> ), <b>Dwi Dinariana, Santun R.P.Sitorus, S. D. Tarigan, S<br/>Nurisyah, Hartrisari</b> | 89   |
| 2. Hutan Kota Sebagai Upaya Memperbaiki Ekosistem Kota(Kasus Kota Jakarta), <b>Parino<br/>Rahardjo</b>   | 100  |

**Abstrak Bidang Teknik Sipil**

1. Efektifitas Banjir Kanal Timur (BKT) Dalam Memotong Banjir Sungai Sunter Untuk Mengatasi Banjir Jakarta Timur, **Mardjono Notodihardjo, Arianti Sutandi, Mozes Usabeny** 113
2. Adopsi Model Sistem Analisis Sumber Daya Air *Versi US Army Corps Of Engineers*, **Soedarwoto Hadhiswoyo** 124
3. Desain Bangunan Pelindung Reklamasi Di Pantai Utara Jakarta, **Nani Setiawan** 131
4. Kajian Potensi Sungai Air Tutung Sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Di Desa Bukit Makmur Kabupaten Kaur, **Khairul Amri, Yayan Anto Fauza** 138
5. Keterbatasan Pengembangan Jalan Layang Tanjung Barat Akibat Adanya Bangunan Permanen Yang Tidak Sesuai Dengan Rencana Tata Ruang Wilayah, **Bertinus Simanihuruk, Hikma Dewita** 148
6. Penggunaan Teknologi *Recp* Untuk Proteksi Saluran Terhadap Gerusan, **Trihono Kadri** 157
7. Analisis Balik Penentuan Parameter Reologi Tanah Studi Kasus Aliran Lumpur Tsao-Ling, Taiwan Dengan Menggunakan Program FLO-2D, **Budijanto Widjaja** 164
8. Perkiraan Dan Pengelolaan Dampak Lalu Lintas Pembangunan Pusat Perbelanjaan (Studi Kasus: Pusat Perbelanjaan Matahari Putra Prima Serang, **Mardiawan** 173
9. Korelasi Parameter Kuat Geser Tanah Hasil Pengujian *Triaksial Dan Unconfined Compression Strength (UCS)*, **Soewigno Agus Nugroho, Agus Ika Putra** 183
10. Analisis Kinerja Pelayanan Dan Operasional Trans Jakarta, **Najid** 195
11. Perencanaan Drainase Jalan Yang Berwawasan Lingkungan Dan Beradaptasi Dengan Perubahan Iklim, **Johanes Susanto** 204
12. Kayu Sebagai Bahan Konstruksi Berkelanjutan (*Sustainable Construction*), **Indah Sulistyawati, Surjono Surjokusumo** 218
13. Kerjasama Pemerintah Dan Swasta Dalam Pengembangan Infrastruktur Di DKI Jakarta, **Fitri Suryani** 227
14. Penilaian Green Building Pada Tahap Desain Untuk Bangunan Baru Yang Sedang Di Bangun, **Henny Wiyanto, Kelvin** 236

**Abstrak Bidang Teknik Industri**

1. Perancangan Fasilitas Penerangan Dan Fasilitas Fisik Layanan Peminjaman Buku Strata I (Satu) Di Perpustakaan Ubaya Dengan Pendekatan Ergonomi, **Agustina Dian P, Bambang Tjitro S, Budi Santoso Goutama** 248
2. Penentuan Lead Time Untuk Produk Kadaluarsa Pendek Sebagai Dasar Dalam Penentuan *Inventory* Pada Industri Retail, **Hotma Antoni Hutahaean, Yorissa Oktaviana** 255
3. Rancangan Pengukuran Kinerja Perusahaan Dengan Metoda *Performance Prism*, **Hotma Antoni Hutahaean, Danny Willyandi** 267
4. Investigasi Kualitas Produk Sanitari Body Kran Part S11005-3S Hasil Proses Bubut CNC DI PT X, **I Wayan Sukania, Lithrone Laricha Salomon** 280



TINDT IX  
2010

TEMU ILMIAH NASIONAL DOSEN TEKNIK IX - 2010  
"Pengembangan Ilmu Pengetahuan yang Mendukung Penerapan Teknologi Ramah Lingkungan"  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TARUMANAGARA

Jl. Lejen, S. Paman No. 1 Jakarta 11440 Tel. 021-5663124 - 5672548 - 5638335 Fax. 5663277  
E-mail: sekretariat.tindutas@gmail.com

|   |     |
|---|-----|
| 5. Studi Kebijakan Pengembangan Produksi Etanol Sebagai Bahan Bakar Alternatif Di Sektor Transportasi Dengan Pendekatan Sistem Dinamis, <b>Henni</b>  | 290 |
| 6. Menemukan Stasiun <i>Bottleneck</i> Pada Proses Produksi Pembuatan Modular Panel Dan Menghitung Jumlah Produksi Terbaik Untuk Mendapatkan Keuntungan Yang Maksimal Pada PT. X, <b>Lina Gozali, Martin Bernhard, Rhio Handika</b> | 302 |
| 7. Pendekatan Metode Taguchi Dalam Meningkatkan Kualitas Proses Pembuatan Produk Sabun Cair Pencuci Piring Di PT. SM, <b>Wilson Kosasih, L. Laricha Salomon, Henny C</b>  | 308 |
| <b>Abstrak Bidang Teknik Mesin</b>  |     |
| 1. Perancangan Ulang Dimensi <i>Dies Cold Roll Forming</i> Untuk Profil "U" <b>Rosehan, Erry Y.T. Adesta, Riziki</b>  | 317 |
| 2. Investigasi Penyebab Cacat Baut Soket M6 x 12 Pada Proses Heading PT. Galunggung, <b>Delvis Agusman, Suhandia Lahardy</b>  | 330 |
| 3. Simulasi Pengujian <i>Impact Velg Racing</i> Sepeda Motor, <b>Zuliantoni</b>   | 343 |
| 4. Pengembangan <i>Velg Racing</i> Sepeda Motor Dengan Metoda <i>Quality Function Deployment</i> , <b>Zuliantoni</b>  | 353 |
| 5. Perbandingan Kekuatan Impact Komposit Re, Rp Dan FGP Sebagai Bahan <i>Socket Prosthesis</i> , <b>Agustinus Purna Irawan</b>  | 364 |
| 6. Kinerja Filter Keramik Dalam Pengolahan Limbah Cair Industri Pupuk Urea, <b>Subriyer Nasir, M.Hatta Dahlan, David Bahrin, Atikah, Septha Ambarrini, Reni Aprillia</b>  | 370 |
| 7. Evaluasi Desain Termal Pembangkit Uap PWR KSNP 1000 MWe, <b>Suroso</b>   | 380 |
| 8. Penggunaan Reaktor Nuklir Sebagai Pembangkit Tenaga Listrik Di Indonesia, <b>Adianto</b>   | 390 |
| 9. <i>Metal Matrix Composite Al - Si</i> Dengan <i>Fiber Stainless Steel Metode Plain Weave</i> , <b>Sofyan Djamil, Richard Nurgannico</b>  | 406 |

## PENILAIAN GREEN BUILDING PADA TAHAP DESAIN UNTUK BANGUNAN BARU YANG SEDANG DIBANGUN

Henny Wiyanto, Kelvin  
Universitas Tarumanagara  
henny@tarumanagara.ac.id

### Abstrak

Konsep green building adalah suatu konsep perencanaan, pembangunan, pengoperasian dan pemeliharaan bangunan dengan memperhatikan aspek-aspek melindungi, menghemat, mengurangi penggunaan sumber daya alam, menjaga mutu baik mutu bangunan maupun mutu kualitas udara dalam ruangan, serta memperhatikan kesehatan penghuninya yang berdasarkan kaidah pembangunan berkelanjutan. Suatu bangunan dapat disebut menerapkan konsep green building apabila berhasil melalui proses evaluasi dalam mendapatkan sertifikasi green building. Di Indonesia penilaian green building dilaksanakan berdasarkan acuan standarisasi GreenShip New Building versi 1.0, yang dikeluarkan oleh Green Building Council Indonesia (GBCI). Dalam GreenShip New Building versi 1.0 terdapat dua jenis penilaian yaitu tahap desain dan tahap konstruksi. Sistem penilaian ini disesuaikan dengan situasi dan kondisi di Indonesia. Tolok ukur penilaian menggunakan sistem rating. Pencapaian poin sebesar 34,57% diperoleh dari kategori Indoor Health and Comfort, Appropriate Site Development, Building Environmental Management dan Energy Efficiency and Conservation. Untuk meningkatkan kelestarian lingkungan maka dapat dilakukan upaya perbaikan pada kategori Appropriate Site Development dan Building Environmental Management. Sehingga bangunan dapat dikategorikan sebagai green building. Penilaian green building ini sangat penting guna mengetahui kondisi bangunan di Indonesia serta menciptakan bangunan ramah lingkungan.

Kata kunci: green building, sistem rating, bangunan baru, tahap desain.

### 1. Pendahuluan

Dalam rangka meningkatkan kelestarian lingkungan, perlu adanya pengaturan dan penyeragaman bangunan baru yang sedang dibangun agar tercipta suatu bangunan ramah lingkungan yang dewasa ini dikenal dengan istilah "Bangunan Hijau atau *Green Building*". Suatu bangunan dapat dikategorikan sebagai *green building* apabila telah memenuhi kriteria-kriteria penilaian *green building*.

Di Indonesia awalnya standar pembangunan *green building* dikembangkan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN) yang kemudian pada tahun 2009 diresmikan suatu organisasi yang sah untuk pengarahannya pembangunan *green building* di Indonesia, yaitu *Green Building Council Indonesia (GBCI)* dengan mengeluarkan acuan standarisasi *GreenShip New Building* versi 1.0.

*GreenShip NB* versi 1.0 akan mengatur tata cara desain, memberikan penilaian dan sertifikasi terhadap bangunan baru yang sedang dibangun maupun bangunan existing yang telah ada. Hal ini dinilai sangat baik untuk meningkatkan kelestarian lingkungan Indonesia.

### 2. Dasar Teori

*GreenShip NB* Versi 1.0 adalah panduan perangkat penilaian yang digunakan untuk menilai *green building* di Indonesia. *GreenShip NB* Versi 1.0 pertama kali diluncurkan pada bulan Juni 2010.

Dalam sistem penilaian *GreenShip NB* Versi 1.0 terdapat dua tahap penilaian yaitu tahap desain dan tahap konstruksi. Penilaian tahap desain adalah penilaian yang dilakukan terhadap desain dan rancangan awal dari suatu bangunan, sedangkan penilaian tahap konstruksi adalah penilaian yang dilakukan setelah konstruksi bangunan tersebut selesai.





*GreenShip NB* versi 1.0 sebagai sebuah sistem *rating* terbagi dalam enam kategori. Enam kategori tersebut adalah Tepat Guna Lahan (*Appropriate Site Development*), Efisiensi Energi dan Refrigerasi (*Energy Efficiency and Conservation*), Konservasi Air (*Water Conservation*), Sumber dan Siklus Material (*Material Resource and Cycle*), Kualitas Udara dan Kenyamanan Udara (*Indoor Health and Comfort*) dan Manajemen Lingkungan Bangunan (*Building Environmental Management*).

Hasil pencapaian nilai bangunan digunakan untuk menentukan predikat bangunan. Nilai maksimum yang dapat dicapai pada tahap desain adalah 81 poin, dan nilai maksimum yang dapat dicapai pada tahap konstruksi adalah 101 poin.

### 3. Metode Penelitian

Bangunan akan dinilai dari keseluruhan kategori yang ada. Masing-masing kategori dimulai dengan suatu prasyarat dimana prasyarat tersebut harus dipenuhi terlebih dahulu. Apabila bangunan telah memenuhi prasyarat pada suatu kategori, maka bangunan yang dinilai berhak untuk mendapatkan penilaian semua aspek yang ada di dalam kategori tersebut. Namun apabila bangunan tidak memenuhi prasyarat, maka bangunan yang dinilai tidak berhak mendapatkan nilai dari semua aspek pada kategori tersebut.

Rincian aspek-aspek penilaian dari setiap kategori dan besaran nilainya dijabarkan pada tabel 1.

Tabel 1. Penjabaran Aspek Penilaian *GreenShip NB* Versi 1.0.

| Perangkat Penilaian  |                                  |           | Penilaian    |                  |
|--|----------------------------------|-----------|--------------|------------------|
|  |                                  |           | Tahap Desain | Tahap Konstruksi |
| Kode   | Rating                           | Poin Maks | Poin Maks    | Poin Maks        |
| <b>Kategori 1: <i>Appropriate Site Development</i></b>       |                                  |           |              |                  |
| Prasyarat 1  | <i>Basic Green Area</i>          | Prasyarat | Prasyarat    | Prasyarat        |
| ASD 1  | <i>Site Selection</i>            | 2         | 2            | 2                |
| ASD 2  | <i>Community Accessibility</i>   | 2         | 2            | 2                |
| ASD 3  | <i>Public Transportation</i>     | 2         | 2            | 2                |
| ASD 4  | <i>Bicycle</i>                   | 2         | 2            | 2                |
| ASD 5  | <i>Site Landscaping</i>          | 3         | 3            | 3                |
| ASD 6  | <i>Micro Climate</i>             | 3         | 3            | 3                |
| ASD 7  | <i>Storm Water Management</i>    | 3         | 3            | 3                |
| Jumlah maks  |                                  | 17        | 17           | 17               |
| Prosentase   |                                  | 17 %      | 21 %         | 17 %             |
| <b>Kategori 2: <i>Energy Efficiency and Conservation</i></b> |                                  |           |              |                  |
| Prasyarat 1  | <i>Electrical Sub Metering</i>   | Prasyarat | Prasyarat    | Prasyarat        |
| Prasyarat 2  | <i>OTTV Calculation</i>          | Prasyarat | Prasyarat    | Prasyarat        |
| EEC 1  | <i>Energy Efficiency Measure</i> | 20        | 20           | 20               |
| EEC 2  | <i>Natural Lighting</i>          | 4         | 4            | 4                |
| EEC 3  | <i>Ventilation</i>               | 1         | 1            | 1                |
| EEC 4  | <i>Climate Change Impact</i>     | 1         | 1            | 1                |
| EEC 5  | <i>On Site Renewable Energy</i>  | 5Bonus    | 5Bonus       | 5Bonus           |
| Jumlah maks  |                                  | 26        | 26           | 26               |
| Prosentase   |                                  | 26 %      | 32 %         | 26 %             |
| <b>Kategori 3: <i>Water Conservation</i></b>                 |                                  |           |              |                  |
| Prasyarat 1  | <i>Water Metering</i>            | Prasyarat | Prasyarat    | Prasyarat        |
| WAC 1  | <i>Water Use Reduction</i>       | 8         | 8            | 8                |
| WAC 2  | <i>Water Fixtures</i>            | 3         | 3            | 3                |
| WAC 3  | <i>Water Recycling</i>           | 3         | 3            | 3                |



|  |   |           |           |           |
|--|---|-----------|-----------|-----------|
| WAC 4  | <i>Alternative Water Resource</i>                                 | 2         | 2         | 2         |
| WAC 5  | <i>Rainwater Harvesting</i>                                       | 3         | 3         | 3         |
| WAC 6  | <i>Water Efficiency Landscaping</i>                               | 2         | 2         | 2         |
| Jumlah maks  |   | 21        | 21        | 21        |
| Prosentase   |   | 21 %      | 26 %      | 21 %      |
| <b>Kategori 4: Material Resources and Cycle</b>          |   |           |           |           |
| Prasyarat 1  | <i>Fundamental Refrigerant</i>                                    | Prasyarat | Prasyarat | Prasyarat |
| MRC 1  | <i>Building and Material Reuse</i>                                | 2         | 2         | 2         |
| MRC 2  | <i>Environmentally Friendly Processed Product</i>                 | 3         |           | 3         |
| MRC 3  | <i>Non ODS Usage</i>  | 2         |           | 2         |
| MRC 4  | <i>Certified Wood</i>   | 2         |           | 2         |
| MRC 5  | <i>Modular Design</i>   | 3         | 3         | 3         |
| MRC 6  | <i>Regional Material</i>  | 2         |           | 2         |
| Jumlah maks  |   | 14        | 5         | 14        |
| Prosentase   |   | 14 %      | 6 %       | 14 %      |
| <b>Kategori 5: Indoor Health and Comfort</b>             |   |           |           |           |
| Prasyarat 1  | <i>Outdoor Air Introduction</i>                                   | Prasyarat | Prasyarat | Prasyarat |
| IHC 1  | <i>CO<sub>2</sub> Monitoring</i>                                  | 1         | 1         | 1         |
| IHC 2  | <i>Environmental Tobacco Smoke Control</i>                        | 2         | 2         | 2         |
| IHC 3  | <i>Chemical Pollutants</i>  | 3         |           | 3         |
| IHC 4  | <i>Outside View</i>   | 1         | 1         | 1         |
| IHC 5  | <i>Visual Comfort</i>   | 1         | 1         | 1         |
| IHC 6  | <i>Thermal Comfort</i>  | 1         | 1         | 1         |
| IHC 7  | <i>Acoustic Level</i>   | 1         |           | 1         |
| Jumlah maks  |   | 10        | 6         | 10        |
| Prosentase   |   | 10 %      | 7 %       | 10 %      |
| <b>Kategori 6: Building Environmental and Management</b> |   |           |           |           |
| Prasyarat 1  | <i>Basic Waste Management</i>                                     | Prasyarat | Prasyarat | Prasyarat |
| BEM 1  | <i>GP as a Member of The Project Team</i>                         | 1         | 1         | 1         |
| BEM 2  | <i>Pollution of Construction Activity</i>                         | 2         |           | 2         |
| BEM 3  | <i>Advance Waste Management</i>                                   | 2         | 2         | 2         |
| BEM 4  | <i>Proper Commissioning</i>                                       | 3         | 3         | 3         |
| BEM 5  | <i>Submission Green Building Implementation Data for Database</i> | 2         |           | 2         |
| BEM 6  | <i>Fit Out Agreement</i>  | 1         |           | 1         |
| BEM 7  | <i>Occupant Survey</i>  | 2         |           | 2         |
| Jumlah maks  |   | 13        | 6         | 13        |
| Prosentase   |   | 13 %      | 7 %       | 13 %      |
| Total Nilai Keseluruhan Maksimum                         |   | 101       | 81        | 101       |

Keseluruhan poin yang diperoleh dari seluruh aspek akan digunakan untuk menentukan prosentase penilaian bangunan, dengan perhitungan sebagai berikut:



$$\text{Prosentase Tahap Desain} = \frac{\sum KD_i}{81} \times 100\% \quad \dots \dots \dots (1)$$

dengan:

$KD_i$  : poin kategori 1,2,...,i

$$\text{Prosentase Tahap Konstruksi} = \frac{\sum KK_i}{101} \times 100\% \quad \dots \dots \dots (2)$$

dengan:

$KK_i$  : poin kategori 1,2,...,i

Besaran prosentase penilaian yang diperoleh digunakan untuk menentukan predikat penilaian minimum dari bangunan sesuai ketentuan pembagian predikat *GreenShip NB* versi 1.0 yang dikeluarkan oleh *Green Building Council Indonesia*. Pembagian predikat berdasarkan pencapaian prosentase bangunan dapat dilihat pada tabel 2.

Fokus penelitian ini adalah penilaian *green building* pada tahap desain sesuai dengan acuan standarisasi *GreenShip NB* Versi 1.0.

Tabel 2. Pembagian Predikat *GreenShip NB* Versi 1.0

| PREDIKAT | NILAI TERKECIL |                |
|----------|----------------|----------------|
|          | NILAI          | PROSENTASE (%) |
| PLATINUM | 74             | 73             |
| EMAS     | 58             | 57             |
| PERAK    | 47             | 46             |
| PERUNGGU | 35             | 35             |

#### 4. Hasil Penelitian dan Analisis Hasil

Penelitian dilakukan pada gedung bertingkat yang merupakan bangunan baru yang sedang dibangun yang berlokasi di Jakarta Selatan. Bangunan ini berfungsi sebagai perkantoran. Desain bangunan ini tidak menerapkan konsep *green building*.

##### Kategori 1: *Appropriate Site Development* (Subtotal Poin: 12)

###### *Basic Green Area* (Prasyarat)

Luas lahan proyek sebesar 1,39 ha. Luas vegetasi yang dibangun sebesar 0,2 ha atau sekitar 15 % dari luas area lahan (berarti > 10%). Proyek ini akan ditanami berbagai jenis pohon ukuran kecil, ukuran sedang dan ukuran besar. Total luas area yang tertutupi oleh pohon adalah 56% dari luas vegetasi bangunan yaitu 1122,4 m<sup>2</sup> (berarti > 50%).

Hasil: Memenuhi Prasyarat.

###### ASD 1 *Site Selection* (Poin: 1)

Menurut sensus penduduk 2010, jumlah penduduk Jakarta Selatan sebanyak 2.057.080 jiwa. Secara administratif, wilayah luas keseluruhan Jakarta Selatan mencapai 141,27 Km<sup>2</sup> (sumber: Badan Pusat Statistik). Sehingga Jakarta Selatan memiliki tingkat hunian:

$$\text{Tingkat Hunian} = \frac{2.057.080 \text{ jiwa}}{14.127 \text{ ha}} = 145,6 \text{ jiwa/ha} < 300 \text{ jiwa/ha.}$$

Hasil: 1 poin.



#### ASD 2 Community Accessibility (Poin: 2)

Proyek ini dibangun di daerah pusat bisnis di Jakarta. Dalam pencapaian 1500 m dari tapak, bangunan ini memiliki lebih dari 7 fasilitas umum diluar bangunan, seperti Bursa Efek Jakarta, Ratu Plaza, Mall fX, Bank, Gedung Perkantoran, Atlet Century Park Hotel, Stadion Utama Gelora Bung Karno, Plaza Senayan, Senayan City, Artha Medika Hospital, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Masjid, Sekolah, Universitas. Hasil: 1 poin.

Proyek terletak di jalan Senopati Raya, membuat bangunan ini memiliki akses khusus, cepat dan mudah menuju Sudirman Central Business District (SCBD). Di dalam bangunan ini juga memiliki fasilitas umum seperti *cafe shop* dan kolam renang. Hasil: 1 poin.

Proyek ini memiliki pengamanan ketat dengan *access card* khusus dan *security 24 hours*. Bangunan ini tidak beroperasi 24 jam/hari, namun akses pejalan kaki tetap dapat dipakai terutama oleh penghuni dengan keamanan yang terjamin. Hasil: 2 poin.

#### ASD 3 Public Transportation (Poin: 2)

Dalam jangkauan 300 m (*walking distance*) dari gerbang lokasi proyek (dengan tidak memperhitungkan panjang jembatan penyeberangan dan *ramp*) terdapat halte *busway* Bundaran Senayan. Hasil: 1 poin.

Proyek ini membuat akses khusus pedestrian yang aman dan nyaman sesuai Peraturan Menteri PU 30/PRT/M/2006 bagi para penghuni menuju ke fasilitas umum, seperti akses menuju halte *busway* Bundaran Senayan dan angkutan umum lainnya. Hasil: 1 poin.

#### ASD 4 Bicycle (Poin: 0)

Proyek belum menyediakan fasilitas tempat parkir untuk pengguna sepeda. Hasil: 0 poin.

#### ASD 5 Site Landscaping (Poin: 2)

Luas lahan bangunan adalah 5560m<sup>2</sup>. Luas vegetasi bangunan yaitu 1122,4 m<sup>2</sup>. Bagian bangunan yang menghadap barat dan timur memiliki *wall garden* seluas 640 m<sup>2</sup>, berupa penghijauan arah vertikal dengan tinggi bervariasi antara 4m sampai dengan 5m yang dipenuhi oleh tanaman merambat. Selain itu pada daerah podium juga terdapat *green wall* seluas 90 m<sup>2</sup>. Dengan demikian total luas vegetasi sebesar 49% dari luas lahan yaitu 2730 m<sup>2</sup>. Ini berarti > 40%. Hasil: 1 poin.

Seluruh tanaman di proyek ini menggunakan tanaman dari budidaya lokal. Hasil: 1 poin.

#### ASD 6 Micro Climate (Poin: 3)

Material yang digunakan pada bagian atap dan non atap menggunakan *new concrete (ordinary)* yang memiliki nilai albedo atau daya refleksi panas antara 0.35 sampai 0.45. Ini berarti nilai albedo > 0.3. Hasil: 2 poin.

Desain proyek menunjukkan adanya pelindung berupa *canopy* pada sirkulasi utama pejalan kaki. Hasil: 1 poin.

Desain proyek cukup unik. Bangunan ini memiliki desain yang mencegah terpaan angin dengan adanya *fasade* yang berfungsi untuk memecah aliran angin. Hal ini terlihat secara khusus dengan adanya elemen *grill* aluminium pada *fasade* berjarak sekitar 15 cm dipasang pada daerah sekitar podium yang digunakan sebagai tempat parkir. Tempat parkir yang ditutupi akan menambah kesan rapi dari bangunan ini. Selain itu elemen *fasade* juga berfungsi untuk menutupi *outdoor screen* seperti *AC outdoor*. Pada bagian atap bangunan

atau yang lebih dikenal dengan *crowm* bangunan juga dibuat seringan mungkin dan memang cukup banyak lubang yang berfungsi untuk mengurangi terpaan angin. Hasil: 1 poin.

**ASD 7 Storm Water Management (Poin: 2)**

Data curah hujan maksimum harian Jakarta Selatan dapat dilihat pada tabel 3.

Volume andil sumur resapan, dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$V_{ab} = 0,855 \times C_{\text{tadah}} \times A_{\text{tadah}} \times R \dots\dots\dots(4.1)$$

dengan  $V_{ab}$  : Volume andil banjir yang di tampung sumur resapan ( $m^3$ )

$C_{\text{tadah}}$  : Nilai tadah bangunan

$A_{\text{tadah}}$  : Luas tadah bangunan ( $m^2$ )

$R$  : Curah hujan (m)

Nilai tadah ( $C_{\text{tadah}}$ ) = 0,95

$$V_{ab} = 0,855 \times 0,95 \times 1759m^2 \times 0,246m = 351,47m^3$$

Tabel 3. Data Curah Hujan Maksimum Harian Jakarta Selatan

| Tahun     | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Des | Rata-rata/tahun | Satuan |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------|--------|
| 2005      | 420 | 128 | 346 | 410 | 131 | 358 | 94  | 228 | 278 | 245 | 534 | 647 | 318             | mm     |
| 2006      | 635 | 779 | 49  | 20  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 398 | 793 | 223             | mm     |
| 2007      | 220 | 356 | 210 | 297 | 75  | 96  | 198 | 50  | 312 | 760 | 0   | 0   | 215             | mm     |
| 2008      | 373 | 460 | 90  | 166 | 166 | 147 | 191 | 306 | 580 | 242 | 0   | 0   | 227             | mm     |
| Rata-rata |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 246             | mm     |

Volume air hujan, dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = R \times A \dots\dots\dots(4.2)$$

dengan  $Q$  : Volume air hujan ( $m^3$ )

$R$  : Curah hujan (m)

$A_{\text{tadah}}$  : Luas tadah bangunan ( $m^2$ )

$$Q = 0,246m \times 1759m^2 = 432,72m^3$$

Prosentase beban volume limpasan, dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\%_{\text{limpasan}} = \frac{V_{ab}}{Q} \times 100\% \dots\dots\dots(4.3)$$

dengan  $V_{ab}$  : Volume andil banjir yang di tampung sumur resapan ( $m^3$ )

$Q$  : Volume air hujan ( $m^3$ )

$$\%_{\text{limpasan}} = \frac{351,47}{432,72} \times 100\% = 81,2\%$$

Dari perhitungan di atas, dapat dilihat bahwa proyek memiliki pengurangan beban volume limpasan air hujan ke jaringan drainase kota lebih dari 50%. Tetapi pengurangan ini tidak mencapai 85%. Hasil: 1 poin.

Proyek ini menggunakan sumur resapan untuk mengurangi limpasan air hujan sehingga beban banjir lingkungan dapat berkurang. Sumur resapan akan disebar di beberapa titik di area bangunan. Sumur resapan memiliki diameter 1,5 meter dan kedalaman 3 meter. Hasil: 1 poin.

**Kategori 2: Energy Efficiency and Conservation (Subtotal Poin: 6)****Electrical Sub Metering (Prasyarat)**

Proyek memasang kWh meter pada setiap sistem tata udara, sistem tata cahaya dan kotak kontak serta sistem beban lainnya.

**OTTV Calculation (Prasyarat)**

Proyek menghitung nilai OTTV selubung bangunan ini.

Hasil: Memenuhi Prasyarat.

**EEC 1 Energy Efficiency Measures (Poin: 3)**

Office pada Proyek Residence 8 @ Senopati memperhitungkan penghematan energi secara terpisah nilai OTTV dari selubung bangunan, pencahayaan buatan, transportasi vertikal dan *Coefficient of Performance*.

**Building Envelope**

Desain dan perencanaan bangunan masih berdasarkan SNI 03-6389-2000 dan belum menunjukkan adanya penurunan. Hasil: 0 poin.

**Non Natural Lighting**

Bangunan menggunakan lampu LED (lampu hemat energi) sesuai dengan SNI 03 6197-2000. Bangunan dilengkapi dengan *ballast* frekuensi tinggi. Selain itu zonasi pencahayaan untuk ruang kerja dikaitkan dengan sensor gerak atau *motion sensor*, serta desain bangunan sangat efektif dan efisien dengan penempatan tombol-tombol lampu dalam pencapaian tangan pada saat penghuni membuka pintu. Hasil: 2 poin.

**Vertical Transportation**

Lift bangunan dibagi menjadi 2 zona, yaitu *low zone* (lantai GF-19) dan *high zone* (lantai 20-37). Lift yang digunakan pada bangunan ini juga memiliki fitur hemat energi dan escalator memiliki sensor gerak atau *sleep mode*. Hasil: 1 poin.

**Coefficient of Performance.**

Perencanaan peralatan *air conditioning* sesuai dengan standar SNI 03-6390-2000 dan belum menunjukkan adanya penurunan. Hasil: 0 poin.

**EEC 2 Natural Lighting (Poin: 2)**

Bangunan menggunakan Kaca *Laminated* sebagai *Curtain Wall*, sehingga cahaya matahari dapat masuk ke dalam ruangan untuk memenuhi kebutuhan cahaya dan penggunaan cahaya buatan dapat dikurangi. Kaca *laminated* berfungsi untuk memantulkan panas matahari sehingga beban pendingin menjadi berkurang. Tapi bangunan ini belum dilengkapi dengan *lux sensor* untuk otomatisasi pencahayaan buatan. Hasil: 2 poin.

**EEC 3 Ventilation (Poin: 0)**

Kenyamanan penghuni bangunan merupakan salah satu prioritas utama, sehingga ruang WC, koridor dan lobi *lift* bangunan menggunakan AC. Hasil: 0 poin.

**EEC 4 Climate Change Impact (Poin: 1)**

Pemilik bangunan memiliki rencana untuk menyerahkan perhitungan pengurangan emisi CO<sub>2</sub> yang didapatkan dari selisih kebutuhan energi antara *design building* dan *base building* dengan menggunakan *grid emission factor* (konversi antara CO<sub>2</sub> dan energi listrik) yang telah ditetapkan dalam Keputusan DNA pada B/277/Dep.III/LH/01/2009. Hasil: 1 poin.

**EEC 5 On-site Renewable (Poin: 0)**

Bangunan belum menggunakan sumber energi baru dan sumber energi terbarukan. Hasil: 0 poin.

**Kategori 3: Water Conservation (Subtotal Poin: 0)**

### **Water Metering (Prasyarat)**

Bangunan memasang alat meteran air pada setiap sistem keluaran air bersih seperti PDAM atau air tanah. Tapi Proyek belum memasang alat meteran air untuk memonitor keluaran sistem air daur ulang, serta untuk mengukur tambahan keluaran air bersih apabila dari sistem daur ulang tidak mencukupi. Hasil: Tidak Memenuhi Prasyarat.

Dengan demikian Proyek belum berhak mendapatkan penilaian dari kategori ini.

### **Kategori 4: Material Resource and Cycle (Subtotal Poin: 0)**

#### **Fundamental Refrigerant (Prasyarat)**

Perencanaan bangunan tidak menggunakan *Chloro Fluoro Carbon (CFC)* sebagai refrigeran dan Halon sebagai bahan pemadam kebakaran. Hasil: Memenuhi Prasyarat.

#### **MRC 1 Building and Material Reuse (Poin: 0)**

Material yang digunakan adalah material pilihan dengan kualitas tinggi. Bangunan ini belum menggunakan material yang di daur ulang atau material bekas. Hasil: 0 poin.

#### **MRC 5 Modular Design (Poin: 0)**

Desain bangunan menggunakan bahan pra fabrikasi hanya pada bagian *fasade* bangunan. Biaya untuk *fasade* tersebut belum mencapai 30% dari total biaya material keseluruhan. Hasil: 0 poin.

### **Kategori 5: Indoor Health and Comfort (Subtotal Poin: 6)**

#### **Outdoor Air Introduction (Prasyarat)**

Desain bangunan sesuai dengan SNI 03-6572-2001 dan menunjukkan adanya potensi masuknya udara luar, karena dilengkapi dengan bukaan jendela. Selain itu dengan tinggi *floor to floor* yang mencapai 4,3 m untuk bangunan *office* cukup untuk memenuhi kebutuhan udara bagi para penghuni. Hasil: Memenuhi Prasyarat.

#### **IHC 1 CO<sub>2</sub> Monitoring (Poin: 1)**

Bangunan dilengkapi dengan *smoke detector* yang berfungsi mendeteksi kandungan *CO<sub>2</sub>* di dalam ruangan. Hasil: 1 poin.

#### **IHC 2 Environmental Tobacco Smoke Control (Poin: 2)**

Bangunan tidak menyediakan bangunan khusus untuk merokok. Hasil: 2 poin.

#### **IHC 4 Outside View (Poin: 1)**

Bangunan memiliki Net Lettable Area hampir 100%, karena hampir seluruh permukaan bangunan menggunakan kaca laminated. Hasil: 1 poin.

#### **IHC 5 Visual Comfort (Poin: 1)**

Bangunan menggunakan lampu dengan tingkat iluminansi (tingkat pencahayaan) ruangan sesuai dengan SNI 03-6197-2000. Hasil: 1 poin.

#### **IHC 6 Thermal Comfort (Poin: 1)**

Secara umum perencanaan kondisi termal ruangan adalah sekitar 25°C dan kelembaban relatif sekitar 60%. Hasil: 1 poin.

### **Kategori 6: Building Environmental Management (Subtotal Poin: 4)**

#### **Basic Waste Facility (Prasyarat)**

Bangunan memiliki instalasi atau fasilitas untuk memisahkan dan mengumpulkan sampah rumah tangga berdasarkan jenis organik dan anorganik. Hasil: Memenuhi Prasyarat.

#### **BEM 1 GP as A Member of Project Team (Poin: 0)**

Proyek ini belum melibatkan seorang tenaga ahli tersertifikasi Greenship Professional baik pada tahap perencanaan maupun pada saat proyek berlangsung. Hasil: 0 poin.

#### **BEM 3 Advance Waste Management (Poin: 1)**

Bangunan belum memiliki instalasi pengolahan limbah organik di lokasi tapak bangunan, tapi memberikan pernyataan atau rencana kerjasama untuk pengelolaan limbah anorganik secara mandiri dengan pihak ketiga. Hasil: 1 poin.

#### BEM 4 Proper Commissioning (Poin: 3)

Proyek melakukan prosedur Testing Commissioning sesuai dengan standar SNI dari produk masing-masing bahan termasuk training yang baik dan benar agar peralatan atau sistem berfungsi sesuai dengan perencanaan dan acuan. Selain itu desain serta spesifikasi teknik pada saat konstruksi juga lengkap. Hasil: 3 poin.

Pada tahap desain, total poin yang diperoleh bangunan ini adalah sebesar 28 poin. Jadi prosentase tahap desain yang diperoleh adalah:

$$\text{Prosentase Tahap Desain} = \frac{\sum KD_i}{81} \times 100\% = \frac{28}{81} \times 100\% = 34,57\%$$

Rekapitulasi poin bangunan pada tahap desain dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Poin

| Kategori                                    | Poin Maks | Poin Hasil | Prosentase   |
|---|-----------|------------|--------------|
| <i>Appropriate Site Development</i>         | 17        | 12         | 70,59        |
| <i>Energy Efficiency and Conservation</i>   | 26        | 6          | 23,08        |
| <i>Water Conservation</i>                   | 21        | 0          | 0            |
| <i>Material Resources and Cycle</i>         | 5         | 0          | 0            |
| <i>Indoor Health and Comfort</i>            | 6         | 6          | 100          |
| <i>Building Enviromental and Management</i> | 6         | 4          | 66,67        |
| <b>Total</b>                                | <b>81</b> | <b>28</b>  | <b>34,57</b> |

Berdasarkan acuan standarisasi *GreenShip NB* Versi 1.0., bangunan ini belum dapat dikategorikan sebagai *green building*, karena nilai yang diperoleh kurang dari predikat *rating* minimum yaitu 35% untuk Predikat Perunggu.

Untuk dapat turut serta meningkatkan kelestarian lingkungan Indonesia maka perlu upaya untuk memenuhi kriteria penilaian *green building* dengan cara memperbaharui desain bangunan.

Beberapa langkah pembaharuan yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mencari kategori dan aspek bangunan yang belum memenuhi kriteria *green building*.
2. Menentukan upaya peningkatan pada kategori yang aspek tersebut.
3. Menjabarkan kendala yang dihadapi dalam upaya mewujudkan upaya tersebut.
4. Menentukan kriteria mana yang mungkin dilaksanakan, dengan pertimbangan kondisi lapangan dan biaya pelaksanaan.

Upaya peningkatan *rating* bangunan dan kendala yang dihadapi dijabarkan dalam tabel 5.

Tabel 5. Upaya Peningkatan Rating dan Kendala yang dihadapi

| KATEGORI                | ASPEK                    | UPAYA PENINGKATAN                                     | KENDALA                      | POIN TAMBAHAN | PROSEN TASE |
|-------------------------|--------------------------|---|------------------------------|---------------|-------------|
| <i>Appropriate Site</i> | <i>Public Transporta</i> | Menyediakan shuttle Bus untuk pengguna tetap bangunan | Menyediakan lahan yang cukup | 1             | 17,65       |



|                                    |                                |   |   |    |         |
|------------------------------------|--------------------------------|---|---|----|---------|
| Development                        | Bicycle                        | Menyediakan lahan parkir untuk pengguna sepeda                                      | untuk Bus, sepeda, sistem bioretention  | 1  |         |
|                                    | Storm Water Management         | Menggunakan sistem bioretention untuk mengurangi beban banjir di lingkungan sekitar |   | 1  |         |
| Energy Efficiency and Conservation | Energy Efficiency Measures     | Menggunakan <i>software modelling</i> untuk menghitung penghematan bangunan         | Membutuhkan seorang ahli <i>software modelling</i> dan biaya yang besar   | 20 | 76.92   |
|                                    | On-site Renewable              | Menggunakan teknologi untuk merubah energi buangan menjadi sumber energi baru       | Teknologi masih baru untuk merubah energi buangan menjadi energi baru dan membutuhkan biaya besar                       | 5  | 5 Bonus |
| Water Conservation                 | Water Metering                 | Merancang dan membuat sistem daur ulang untuk air                                   | Biaya yang dibutuhkan terlalu besar (pekerjaan terkait sudah berjalan, sehingga harus merombak sebagian besar bangunan) | P  | P       |
| Building Environmental Management  | GP as A Member of Project Team | Mengikutsertakan ahli <i>Green Building</i> dalam proyek                            | Mencari seorang ahli lingkungan untuk mengarahkan proyek dalam konstruksi   | 1  | 33.33   |
|                                    | Advance Waste Management       | Menyediakan lahan untuk pengomposan limbah organik                                  | Menyediakan lahan yang cukup untuk pengomposan limbah organik   | 1  |         |

Dilihat dari kendala yang ada, maka peningkatan *rating* bangunan dapat dilakukan pada kategori *Appropriate Site Development* dan *Building Environmental Management*, dengan tambahan poin sebesar 5 poin atau 6,17%, sehingga diperoleh:

$$\text{Prosentase Tahap Desain} = \frac{\sum KD_i}{81} \times 100\% = \frac{33}{81} \times 100\% = 40,74\%$$

Berdasarkan acuan standarisasi *GreenShip NB* Versi 1.0., prosentase tahap desain yang



diperoleh sebesar 40,74%, sehingga bangunan dapat dikategorikan sebagai *green building* dengan Predikat Perunggu.

## 5. Kesimpulan

1. Pencapaian poin pada kategori *Indoor Health and Comfort* mencapai 100%, kategori *Appropriate Site Development* mencapai 70,59%, kategori *Building Environmental Management* mencapai 66,67% dan kategori *Energy Efficiency and Conservation* mencapai 23,08%. Sedangkan untuk kategori *Water Conservation* dan *Material Resource and Cycle* tidak mendapatkan poin.
2. Peningkatan *rating* bangunan dapat dilakukan dengan memperbaharui desain bangunan. Upaya peningkatan *rating* dapat dilakukan pada kategori *Appropriate Site Development* sebesar 17,65% dan kategori *Building Environmental Management* sebesar 33,33%.
3. Penilaian *green building* sangat penting guna mengetahui kondisi bangunan di Indonesia serta menciptakan bangunan ramah lingkungan.