

## LAMPIRAN



Lampiran 1. *GreenShip New Building* GBCI

Sumber : GBCI Indonesia

Energy Efficiency and Conservation			26%
<b>EEC P1</b>	<b>Electrical Sub Metering</b>		
	<b>Tujuan</b>		
	Mengontrol penggunaan air sehingga dapat menjadi dasar penerapan manajemen energi yang lebih baik.		
	<b>Tolok Ukur</b>		
	Memasang kWh meter untuk mengukur konsumsi listrik pada setiap kelompok beban dan sistem peralatan, yang meliputi: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Sistem tata udara</li> <li>o Sistem tata cahaya dan kotak kontak</li> <li>o Sistem beban lainnya</li> </ul>	P	P
<b>EEC P2</b>	<b>OTTV Calculation</b>		
	<b>Tujuan</b>		
	Mendorong sosialisasi arti selubung bangunan gedung yang baik untuk penghematan energi.		
	<b>Tolok Ukur</b>		
	Perhitungan OTTV berdasarkan SNI 03-6389-2000 tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung	P	P
<b>EEC 1</b>	<b>Energy Efficiency Measure</b>		
	<b>Tujuan</b>		
	Mendorong penghematan konsumsi energi melalui aplikasi langkah-langkah efisiensi energi.		
	<b>Tolok Ukur</b>		
<b>Opsi 1</b>	<b>EEC 1-1. Energy modelling software</b>		
	<i>Energy modelling software</i> digunakan untuk menghitung konsumsi energi di gedung <i>baseline</i> dan gedung <i>designed</i> . Selisih konsumsi energi dari gedung <i>baseline</i> dan <i>designed</i> merupakan penghematan. Untuk setiap penghematan sebesar 2,5% yang dimulai dari penurunan energi sebesar 10% dari gedung <i>baseline</i> , mendapat nilai 1 poin dengan maksimum 20 poin (wajib untuk level platinum).	1 s.d. 20	20
<b>Opsi 2</b>	<b>EEC 1-2. Worksheet standar GBCI</b>		
	Dengan menggunakan perhitungan worksheet, setiap penghematan 2% dari selisih antara gedung <i>designed</i> dan <i>baseline</i> mendapat nilai 1 poin. Penghematan mulai dihitung dari penurunan energi sebesar 10% dari gedung <i>baseline</i> . Worksheet dimaksud disediakan oleh GBCI.	1 s.d. 15	15
<b>Opsi 3</b>	<b>EEC 1-3. Penghematan per komponen yang sudah ditentukan</b>		
	Caranya adalah dengan memperhitungkan secara terpisah overall thermal transfer value (OTTV) dari selubung bangunan dan mempertimbangkan pencahayaan buatan, transportasi vertikal, dan <i>coefficient of performance</i> (COP).		
	<b>EEC 1-3-1 BUILDING ENVELOPE</b>		
	Tiap penurunan 3 W/m <sup>2</sup> dari nilai OTTV 45 W/m <sup>2</sup> (SNI 03-6389-2000) mendapatkan nilai 1 poin (sampai maksimal 5 poin).	5	5
	<b>EEC 1-3-2 NON-NATURAL LIGHTING</b>		
	Menggunakan lampu dengan daya pencahayaan sebesar 30%, yang lebih hemat daripada daya pencahayaan yang tercantum dalam SNI 03 6197-2000	1	2
	Menggunakan 100% ballast frekuensi tinggi (elektronik) untuk ruang kerja	1	
	Zonasi pencahayaan untuk seluruh ruang kerja yang dikaitkan dengan sensor gerak (motion sensor)	1	
	Penempatan tombol lampu dalam jarak pencapaian tangan pada saat buka pintu	1	
	<b>EEC 1-3-3 VERTICAL TRANSPORTATION</b>		
	Lift menggunakan traffic management system yang sudah lulus <i>traffic analysis</i> atau menggunakan <i>regenerative drive syste</i> .		
	atau	1	1

	Menggunakan fitur hemat energi pada lift, menggunakan sensor gerak, atau sleep mode pada eskalator.		
	<b>EEC 1-3-4 COP</b>		
	Menggunakan peralatan air conditioning dengan COP minimum 10% lebih besar dari standar SNI C3-6390-2000	1	1
	<b>EEC 2 Natural Lighting</b>		
	<b>Tujuan</b>		
	Mendorong penggunaan pencahayaan alami yang optimal untuk mengurangi konsumsi energi dan mendukung desain bangunan yang memungkinkan pencahayaan alami semaksimal mungkin.		
	<b>Tolok Ukur</b>		
	1. Penggunaan cahaya alami secara optimal sehingga minimal 30% luas lantai yang digunakan untuk bekerja mendapatkan intensitas cahaya alami minimal sebesar 300 lux. Perhitungan dapat dilakukan dengan cara manual atau dengan software. Khusus untuk pusat perbelanjaan, minimal 20% luas lantai nonservice mendapatkan intensitas cahaya alami minimal sebesar 300 lux	2	4
	2. Jika butir satu dipenuhi lalu ditambah dengan adanya lux sensor untuk otomatisasi pencahayaan buatan apabila intensitas cahaya alami kurang dari 300 lux, didapatkan tambahan nilai 2 poin	2	
	<b>EEC 3 Ventilation</b>		
	<b>Tujuan</b>		
	Mendorong penggunaan ventilasi yang efisien di area publik ( <i>non nettable area</i> ) untuk mengurangi konsumsi energi.		
	<b>Tolok Ukur</b>		
	Tidak mengkondisikan (tidak memberi AC) ruang WC, tangga, koridor, dan lobi lift, serta melengkapi ruangan tersebut dengan ventilasi alami ataupun mekanik.	1	1
	<b>EEC 4 Climate Change Impact</b>		
	<b>Tujuan</b>		
	Memberikan pemahaman bahwa pola konsumsi energi yang berlebihan akan berpengaruh terhadap perubahan iklim.		
	<b>Tolok Ukur</b>		
	Menyerahkan perhitungan pengurangan emisi CO <sub>2</sub> yang didapatkan dari selisih kebutuhan energi antara design building dan base building dengan menggunakan <i>grid emission factor</i> (konversi antara CO <sub>2</sub> dan energi listrik) yang telah ditetapkan dalam Keputusan DNA pada B/277/Dep.III/LH/01/2009	1	1
	<b>EEC 5 On Site Renewable Energy</b>		
	<b>Tujuan</b>		
	Mendorong penggunaan sumber energi baru dan terbarukan yang bersumber dari dalam lokasi tapak bangunan.		
	<b>Tolok Ukur</b>		
	Menggunakan sumber energi baru dan terbarukan. Setiap 0,5% daya listrik yang dibutuhkan gedung yang dapat dipenuhi oleh sumber energi terbarukan mendapatkan 1 poin (sampai maksimal 5 poin).	1 s.d. 5	5
	<b>SUB TOTAL</b>		<b>26</b>



## Lampiran 2. Brosur Autodesk Ecotect

Sumber : [http://images.autodesk.com/adsk/files/autodesk\\_ecotect\\_analysis\\_2011\\_brochure.pdf](http://images.autodesk.com/adsk/files/autodesk_ecotect_analysis_2011_brochure.pdf), 09 Maret 2013, jam 22.00.

### Create More Sustainable Designs

Comprehensive analysis capabilities help you to analyze and simulate conceptual designs. Study alternatives and make decisions earlier to deliver more achievable, resource-efficient building designs.



The image is a brochure for Autodesk Ecotect Analysis software. It features a central graphic of the Universitas Katolik Soepono Djojonegoro logo, which is a yellow shield with a green border and the text 'UNIVERSITAS KATOLIK SOEPO NO DOJONEGORO' around it. The brochure is divided into several sections with text and images. On the left, there is a photograph of a modern building interior. In the center, there is a screenshot of the software interface showing a 3D model of a building and various analysis tools. On the right, there is another screenshot of the software interface showing a 3D model of a building and various analysis tools. The text describes the software's capabilities, such as calculating energy use, carbon emissions, and water use. It also mentions that the software is interoperable with Autodesk Revit and MEP software. The brochure is titled 'Create More Sustainable Designs' and 'Comprehensive analysis capabilities help you to analyze and simulate conceptual designs. Study alternatives and make decisions earlier to deliver more achievable, resource-efficient building designs.'

**Design More Sustainability From Day One**  
Autodesk Ecotect Analysis software is a concept-to-detail sustainable design analysis solution with architect-designed capabilities that help measure the impact of environmental factors on a building's performance and web-based technology for on-site building analysis. Customers can add subscriptions to their Autodesk Ecotect Analysis software license can access the web-based Autodesk® Green Building Studio® service for the duration of their subscription and use the service to more quickly evaluate multiple design alternatives for energy efficiency and carbon neutrality. Autodesk Ecotect Analysis helps make it easier for building designers to conduct simulations and compare results. Analysis can be performed on a building model as soon as the thermal zones are defined, helping your team make fast, lower, more sustainable design decisions during the schematic stage when designs are loose and less expensive to change. These capabilities can result in improved building performance, faster time to market, and lower project costs as well as lower total cost of ownership over time. Using computerized engineering analysis tools, Autodesk Ecotect Analysis was developed specifically for architects and designers to provide powerful feedback designed to be easier to interact with and interpret and help improve construction plans.

**Autodesk Building Information Modeling (BIM) solutions help make sustainable design practices easier, more efficient, and less costly. BIM solutions from Autodesk® Autodesk® Revit® Architecture software and Autodesk® Revit® MEP software are interoperable with Autodesk® Ecotect® Analysis software.**

**When you add Autodesk® Subscription to your Autodesk Ecotect Analysis software license, you can get access to the following web-based capabilities, with Autodesk® Green Building Studio® software.**

**Energy Modeling & Energy Analysis**  
Calculate the total estimated energy use and carbon emissions of your building model on an annual, monthly, daily, and hourly basis, using a global database of weather information.

**Carbon Footprint**  
Analyze site projection angles, assess obstructions, calculate vertical sky components for any point or surface, and visualize the no-sky line in any space.

**Carbon Reporting**  
Report carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions for nearly all aspects of a proposed building, including on-site fuel use as well as emissions from power plants.

**Water Usage and Cost Evaluation**  
Summarize estimated water use inside and outside the building, based on the number of occupants as well as the building type.

**Solar Radiation**  
Visualize incident solar radiation on windows and surfaces, showing differential incident solar radiation calculated over any period.

## Add Value Through Energy and Water Efficiency and Environmental Performance

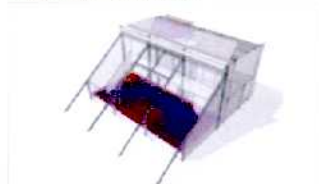
Gain better design insight with whole-building energy, water, and carbon emission analysis.\* Interact with powerful visual feedback to study how environmental factors may impact building performance.

	Ecotect Analysis Desktop Tools Visualize and Simulate Design Performance	Green Building Studio Analyze Multiple Design Alternatives
Whole-Building Energy Analysis		x
Carbon Emissions Estimates		x
Water Use and Cost Estimates		x
ENERGY STAR® Scoring		x
LEED® Daylighting Credit Potential		x
Natural Ventilation	x	x
Wind Energy	x	x
Photovoltaic Collection	x	x
Thermal Performance	x	x
Solar Radiation	x	x
Visual Impact	x	
Shadows and Reflections	x	
Daylighting	x	
Shading Design	x	
Acoustic Analysis	x	

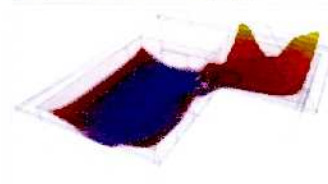
**Shadows and Reflections**  
Display the sun's position and path relative to the model at any date, time, and location using this simulation tool. View how sunlight enters through windows and moves around within a space.



**Daylighting**  
Calculate daylight factors and illuminance levels at any point in the model or over the analysis grid. This tool helps determine potential savings due to daylight-linked lighting design.



**Thermal Performance**  
Calculate heating and sensible cooling loads for models with any number of zones or types of geometry. Analyze effects of occupancy, internal gains, infiltration, and equipment items.



Lampiran 3. SNI 03-6389-2000

Sumber : [http://www.energyefficiencyindonesia.info/application/assets/files/5/SNI\\_03-6389-2000\\_Konservasi\\_Energi\\_Selubung\\_Bangunan\\_pada\\_Bangunan\\_Gedung.pdf](http://www.energyefficiencyindonesia.info/application/assets/files/5/SNI_03-6389-2000_Konservasi_Energi_Selubung_Bangunan_pada_Bangunan_Gedung.pdf), 10 Maret 2013, jam 09.45.

SNI 03-6389-2000

## Konservasi energi selubung bangunan pada bangunan gedung

### Ruang lingkup

1.1 Standar ini memuat criteria perancangan, prosedur perancangan, konservasi energi dan rekomendasi dari selubung bangunan pada bangunan gedung yang optimal, sehingga penggunaan energi dapat efisien tanpa harus mengurangi dan atau mengubah fungsi bangunan, kenyamanan dan produktivitas kerja penghuni serta mempertimbangkan aspek biaya.

1.2 Standar ini diperuntukan bagi semua pihak yang terlibat dalam perancangan, pembangunan, pengoperasian, dan pemeliharaan bangunan gedung untuk mencapai penggunaan energi yang efisien.

### 2 Acuan

- ASHRAE, *Standard on Energy conservation in New Building Design*, 1980.
- ASEAN-USAID, *Building energy Conservation Project*, ASEAN = Lawrence Berkeley Laboratory, 1992.
- The Development & Building Control Division (PWD) Singapore : "Handbook on Energy Conservation in Buildings and Building Services", 1992.
- BOCA, *International Energy Conservation Code*, 2000.

### 3 Istilah dan definisi

Istilah dan definisi berikut berlaku untuk pemakaian standar ini.

#### 3.1

##### **Absorbtansi radiasi matahari**

Nilai penyerapan energi termal akibat radiasi matahari pada suatu bahan dan yang ditentukan pula oleh warna bahan tersebut.

#### 3.2

##### **beda temperatur ekuivalen (*Equivalent Temperature Difference = $TD_{EK}$* )**

beda antara temperature ruangan dan temperature dinding luar atau atap yang diakibatkan oleh efek radiasi matahari dan temperature udara luar untuk keadaan yang dianggap quasistatik yang menimbulkan aliran kalor melalui dinding atau atap, yang ekuivalen dengan aliran kalor sesungguhnya..

#### 3.3

##### **factor radiasi matahari (*Solar Factor = SF*)**

laju rata-rata setiap jam dari radiasi matahari pada selang waktu tertentu yang sampai pada suatu permukaan.



**3.4****fenestrasi**

bukaan pada selubung bangunan. Fenestrasi dapat berlaku sebagai hubungan fisik dan/atau visual ke bagian luar gedung, serta menjadi jalan masuk radiasi matahari. Fenestrasi dapat dibuat tetap atau dibuat dapat dibuka.

**3.5****koefisien peneduh (*Shading Coefficient = SC*)**

angka perbandingan antara perolehan kalor melalui fenestrasi, dengan atau tanpa peneduh, dengan perolehan kalor melalui kaca biasa/bening setebal 3 mm tanpa peneduh yang ditempatkan pada fenestrasi yang sama.

**3.6****konservasi energi**

upaya mengefisienkan pemakaian energi untuk suatu kebutuhan agar pemborosan energi dapat dihindarkan.

**3.7****nilai perpindahan termal atap (*Roof Thermal Transfer Value = RTTV*)**

suatu nilai yang ditetapkan sebagai kriteria perancangan untuk penutup atap yang dilengkapi dengan *skylight*.

**3.8****nilai perpindahan termal menyeluruh (*Overall Thermal Transfer Value = OTTV*)**

suatu nilai yang ditetapkan sebagai kriteria perancangan untuk dinding dan kaca bagian luar bangunan gedung yang dikondisikan.

**3.9****selubung bangunan**

elemen bangunan yang menyelubungi bangunan gedung, yaitu dinding dan atap tembus atau yang tidak tembus cahaya di mana sebagian besar energi termal berpindah lewat elemen tersebut.

**3.10****sudut bayangan horisontal**

sudut proyeksi dari sirip vertikal terhadap orientasi dinding dimana positif bila di sebelah kanan dinding dan negatif bila di sebelah kiri dinding.

**3.11****sudut bayangan vertikal**

sudut proyeksi dari sirip horisontal terhadap bidang horisontal dan selalu dianggap positif.

**3.12****transmitansi tampak**

transmitansi dari suatu bahan kaca khusus terhadap bagian yang tampak dari spektrum radiasi matahari.

**3.13****Transmitansi termal**

koefisien perpindahan kalor dari udara pada satu sisi bahan ke udara pada sisi lainnya.

## 4 Kriteria Perancangan

### 4.1 Persyaratan

Selubung bangunan harus memenuhi persyaratan-persyaratan sebagai berikut :

**4.1.1** Berlaku hanya untuk komponen dinding dan atap pada bangunan gedung yang dikondisikan.

**4.1.2** Perolehan panas radiasi matahari total untuk dinding dan atap tidak boleh melebihi harga perpindahan panas menyeluruh sebagaimana tercantum didalam standar ini.

**4.1.3** Untuk membatasi perolehan panas akibat radiasi matahari lewat selubung bangunan, yaitu dinding dan atap, maka ditentukan nilai perpindahan termal menyeluruh untuk selubung bangunan tidak melebihi 45 Watt/m<sup>2</sup>.

### 4.2 Dinding luar

#### 4.2.1 Nilai perpindahan termal menyeluruh

**4.2.1.1** Nilai perpindahan termal menyeluruh atau OTTV untuk setiap bidang dinding luar bangunan gedung dengan orientasi tertentu, harus dihitung melalui persamaan:

$$OTTV = \alpha [(U_w \times (1 - WWR))] \times TD_{Ek} + (SC \times WWR \times SF) + (U_f \times WWR \times \Delta T) \dots (4.2.1.1)$$

dimana :

OTTV = Harga perpindahan termal menyeluruh pada dinding luar yang memiliki arah atau orientasi tertentu (W/m<sup>2</sup>).

$\alpha$  = absorbtansi radiasi matahari. (Tabel 1 dan 2)

$U_w$  = Transmittansi termal dinding tak tembus cahaya (W/m<sup>2</sup>.K).

WWR = Perbandingan luas jendela dengan luas seluruh dinding luar pada orientasi yang ditentukan.

$TD_{Ek}$  = Beda temperatur ekuivalen (K). (lihat tabel 8)

SF = Faktor radiasi matahari (W/m<sup>2</sup>).

SC = Koefisien peneduh dari sistem fenestrasasi.

$U_f$  = Transmittansi termal fenestrasasi (W/m<sup>2</sup>.K).

$\Delta T$  = Beda temperatur perencanaan antara bagian luar dan bagian dalam (diambil 5K)

**4.2.1.2** Untuk menghitung OTTV seluruh dinding luar, digunakan persamaan sebagai berikut :

$$OTTV = \frac{(A_{o1} \times OTTV_1) + (A_{o2} \times OTTV_2) + \dots + (A_{oi} \times OTTV_i)}{A_{o1} + A_{o2} + \dots + A_{oi}} \dots (4.2.1.2)$$

dimana :

$A_{oi}$  = luas dinding pada bagian dinding luar i (m<sup>2</sup>). Luas total ini termasuk semua permukaan dinding tak tembus cahaya dan luas permukaan jendela yang terdapat pada bagian dinding tersebut.

$OTTV_i$  = nilai perpindahan termal menyeluruh pada bagian dinding i sebagai hasil perhitungan dengan menggunakan persamaan (4.2.1.1)

#### 4.2.2 Absorbtansi termal ( $\alpha$ )

Nilai absorbtansi termal ( $\alpha$ ) untuk beberapa jenis permukaan dinding tak tembus cahaya dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.



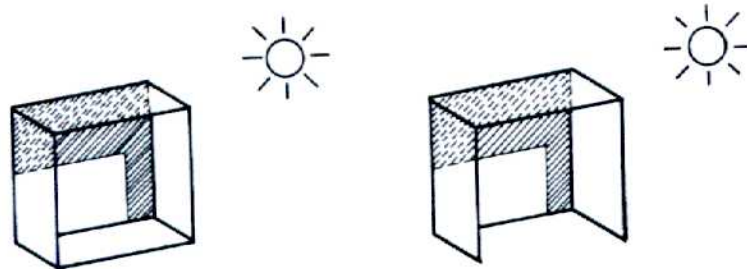
**Tabel 1 Nilai absorbtansi radiasi matahari untuk dinding luar dan atap tak tembus cahaya**

Bahan dinding luar	$\alpha$
Beton berat <sup>1)</sup>	0,91
Bata merah	0,89
Bitumunous felt	0,88
Batu sabak	0,87
Beton ringan	0,86
Aspal jalan setapak	0,82
Kayu permukaan halus	0,78
Beton ekspos	0,61
Ubin putih	0,58
Bata kuning tua	0,56
Atap putih	0,50
Cat alumunium	0,40
Kerikil	0,29
Seng putih	0,26
Bata gelazur putih	0,25
Lembaran alumunium yang dikilapkan.	0,12

<sup>1)</sup> Untuk bangunan nuklir.

**Tabel 2 Nilai absorbtansi radiasi matahari untuk cat permukaan dinding luar**

Cat permukaan dinding luar	$\alpha$
Hitam merata	0,95
Pernis hitam	0,92
Abu abu tua	0,91
Pernis biru tua	0,91
Cat minyak hitam	0,90
Coklat tua	0,88
Abu abu/biru tua	0,88
Biru/hijau tua	0,88
Coklat medium	0,84
Pernis hijau	0,79
Hijau medium	0,59
Kuning medium	0,58
Hijau/biru medium	0,57
Hijau muda	0,47
Putih semi kilap	0,30
Putih kilap	0,25
Perak	0,25
Pernis putih	0,21



**Gamabr 4 Peneduh dengan sirip horizontal dan vertikal**

Karena  $G_1$  dan  $G_2$  bebas satu sama lainnya, maka efek kombinasi dari kedua komponen dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$G_3 = G_1 \times G_2 \dots\dots\dots(4.2.6.5.5)$$

CATATAN  $G_3 \geq 0$

### 4.3 Penutup atap

#### 4.3.1 Nilai perpindahan termal atap

4.3.1.1 Nilai perpindahan termal dari penutup atap bangunan gedung dengan orientasi tertentu, harus dihitung melalui persamaan :

$$RTTV = \frac{\alpha \cdot (A_r \times U_r \times TD_{Ek}) + (A_s \times U_s \times \Delta T) + (A_o \times SC \times SF)}{A_o} \dots\dots\dots(4.3.1.1)$$

dimana :

RTTV = nilai perpindahan termal menyeluruh untuk atap ( $W/m^2$ ).

$\alpha$  = absorbtansi radiasi matahari (tabel 4-2.2.1 dan 4-2.2.2)

$A_r$  = luas atap yang tak tembus cahaya ( $m^2$ ).

$A_s$  = luas *skylight* ( $m^2$ ).

$A_o$  = luas total atap =  $A_r + A_s$  ( $m^2$ )

$U_r$  = transmitansi termal atap tak tembus cahaya ( $W/m^2.K$ ).

$TD_{Ek}$  = beda temperatur ekuivalent (K). (lihat tabel 4-3.4)

SC = koefisien peneduh dari sistem fenestrasi.

SF = faktor radiasi matahari ( $W/m^2$ ).

$U_s$  = transmitansi termal fenestrasi (*skylight*) ( $W/m^2.K$ ).

$\Delta T$  = beda temperatur antara kondisi perencanaan luar dan bagian dalam (diambil 5 K).

4.3.1.2 Bila digunakan lebih dari satu jenis bahan penutup atap, maka transmitansi termal rata-rata untuk seluruh luasan atap dihitung berdasarkan persamaan sebagai berikut :

Lampiran 4. SNI 03-6197-2000

Sumber : [http://www.energyefficiencyindonesia.info/application/assets/files/5/SNI\\_03-6197-2000\\_Konservasi\\_Energi\\_Sistem\\_Pencahayaan\\_pada\\_Bangunan\\_Gedung.pdf](http://www.energyefficiencyindonesia.info/application/assets/files/5/SNI_03-6197-2000_Konservasi_Energi_Sistem_Pencahayaan_pada_Bangunan_Gedung.pdf), 10 Maret 2013, jam 10.00.

SNI 03-6197-2000

Tabel 2 Daya listrik maksimum untuk pencahayaan

Lokasi	Daya pencahayaan maksimum ( $W/m^2$ ) (termasuk rugi-rugi balast)
Ruang kantor	15
Auditorium	25
Pasar swalayan	20
<b>Hotel :</b>	
Kamar tamu	17
Daerah umum	20
<b>Rumah Sakit</b>	
Ruang pasien	15
Gudang	5
Kafetaria	10
Garasi	2
Restauran	25
Lobi	10
Tangga	10
Ruang parkir	5
Ruang perkumpulan	20
Industri	20
<b>Pintu masuk dengan kanopi :</b>	
Lalu lintas sibuk seperti hotel, bandara, teater	30
Lalu lintas sedang seperti rumah sakit, kantor dan sekolah	15
<b>Jalan dan lapangan :</b>	
Tempat penimbunan atau tempat kerja	2,0
Tempat untuk santai seperti taman, tempat rekreasi, dan tempat piknik	1,0
Jalan untuk kendaraan dan pejalan kaki	1,5
Tempat parkir	2,0

#### 4.2 Pencahayaan alami

Pencahayaan alami siang hari harus memenuhi ketentuan sebagai berikut :

- cahaya alami siang hari harus dimanfaatkan sebaik-baiknya;
- dalam pemanfaatan cahaya alami, masuknya radiasi matahari langsung ke dalam bangunan harus dibuat seminimal mungkin. Cahaya langit harus diutamakan dari pada cahaya matahari langsung;
- pencahayaan alami siang hari dalam bangunan gedung harus memenuhi ketentuan SNI 03-2396-1991 tentang "Tata Cara Perancangan Pencahayaan Alami Siang Hari untuk Rumah dan Gedung"



Lampiran 5. Pendataan Sistem Pencahayaan Buatan *Baseline* Gedung Henricus  
Constant A

Sumber : resume pribadi

Tabel 32 : Data Pencahayaan Buatan *Baseline* Lantai 3

LANTAI 3					
Ruang	Peratalatan Elektronik	Daya (watt)	Jumlah	Lama Penggunaan (jam/hari)	Total Pemakaian (watt/hari)
A.32	Lampu TL	40	16	7	6892.3076
	Lampu CFL	20	10	7	1647.0588
A.33	Lampu TL	40	5	3	923.0769
A.34	Lampu TL	40	4	3	738.4615
A.36	Lampu TL	40	64	7	27569.2307
BKD	Lampu TL	40	16	7	6892.3076
LMB	Lampu TL	40	6	6	2215.3846
WC-P	Lampu TL	22	1	7	236.9231
WC-W	Lampu TL	22	2	7	472.8461

Hall	Lampu TL	40	14	7	6030.7692
Selasar	Lampu TL	20	24	7	5169.2307
Total Pemakaian di Lantai 3					58787.5968

Tabel 33 : Data Pencahayaan Buatan *Baseline* Lantai 4

LANTAI 4					
Ruang	Peratalatan Elektronik	Daya (watt)	Jumlah	Lama Penggunaan (jam/hari)	Total Pemakaian (watt/hari)
A.41	Lampu TL	40	48	7	20676.9230
A.42	Lampu TL	40	64	7	27569.2308
TU	Lampu TL	40	12	7	5169.2308
A.45	Lampu TL	20	16	7	3446.1538
WC-P	Lampu TL	22	1	7	236.9231
WC-W	Lampu TL	22	2	7	473.8462
Hall	Lampu TL	40	11	7	4738.4615

Selasar	Lampu TL	20	29	7	6246.1538
Total Pemakaian di Lantai 4					68556.923

Tabel 34 : Data Pencahayaan Buatan *Baseline* Lantai 5

LANTAI 5					
Ruang	Peratalatan Elektronik	Daya (watt)	Jumlah	Lama Penggunaan (jam/hari)	Total Pemakaian (watt/hari)
A.51	Lampu TL	40	16	7	6892.3077
A.52	Lampu TL	40	16	7	6892.3077
BEM	Lampu TL	40	4	7	3446.1538
Perpus	Lampu TL	40	4	7	4738.4615
Ruang Dosen	Lampu TL	40	70	7	30153.8462
WC-P	Lampu TL	22	1	7	236.9231
WC-W	Lampu TL	22	2	7	473.8462



Selasar	Lampu TL	40	11	7	4738.4615
	Lampu TL	20	21	7	6246.1538
	Lampu TL	22	4	7	947.6923
	Lampu CFL	20	1	7	164.7058
Total Pemakaian di Lantai 5					64930.8596

Tabel 35 : Data Pencahayaan Buatan *Baseline* Lantai 6

LANTAI 6					
Ruang	Peratalatan Elektronik	Daya (watt)	Jumlah	Lama Penggunaan (jam/hari)	Total Pemakaian (watt/hari)
A.61	Lampu TL	40	32	7	13784.6154
Ruang Struktural	Lampu TL	40	16	7	6892.3077
Ruang Rapat	Lampu TL	40	8	3	1476.9231
TU	Lampu TL	40	16	7	6892.3077
BEM	Lampu TL	40	4	7	1723.0769
Perpus	Lampu TL	40	8	7	3446.1538

Ruang Dekanat	Lampu TL	40	16	7	6892.3077
Ruang Dosen	Lampu TL	40	32	7	13784.6154
Lab Komputer	Lampu TL	40	16	7	6892.3077
WC-P	Lampu TL	22	1	7	236.9231
WC-W	Lampu TL	22	2	7	473.8461
Dapur	Lampu CFL	20	1	7	164.7059
Hall	Lampu TL	40	10	7	4307.6923
Selasar	Lampu TL	20	19	7	4092.3077
Total Pemakaian di Lantai 6					71060.0905

Tabel 36 : Data Pencahayaan Buatan *Baseline* Lantai 7

LANTAI 7					
Ruang	Peratalatan Elektronik	Daya (watt)	Jumlah	Lama Penggunaan	Total Pemakaian

				(jam/hari)	(watt/hari)
A.71	Lampu TL	40	48	7	20676.9231
A.73	Lampu TL	40	16	7	6892.3077
A.74	Lampu TL	40	32	3	5907.6923
A.75	Lampu TL	40	16	7	6892.3077
WC-P	Lampu TL	22	1	7	236.9231
WC-W	Lampu TL	22	2	7	473.846
Hall Selasar	Lampu TL	40	11	7	4738.4615
	Lampu TL	20	21	7	4523.0769
Total Pemakaian di Lantai 7					50341.5383

Tabel 37 : Data Pencahayaan Buatan *Baseline* Lantai 8

LANTAI 8					
Ruang	Peratalatan Elektronik	Daya (watt)	Jumlah	Lama Penggunaan (jam/hari)	Total Pemakaian (watt/hari)
A.81	Lampu TL	40	24	7	10338.46154



Lab 1	Lampu TL	40	12	7	5169.2308
Lab 2	Lampu TL	40	12	7	5169.2308
Lab 3	Lampu TL	40	12	7	5169.2308
Lab Proyek	Lampu TL	40	12	7	5169.2308
Ruang Rapat	Lampu TL	40	20	3	3692.3077
TU	Lampu TL	40	12	7	5169.2308
Ruang Dosen	Lampu TL	40	12	7	5169.2308
R. Opr	Lampu TL	40	4	7	1723.0769
Foyer	Lampu TL	40	6	7	258.4615
WC-P	Lampu TL	22	1	7	236.9231

WC-W	Lampu TL	22	2	7	473.8462
Hall	Lampu TL	40	9	7	3876.9231
Selasar	Lampu TL	20	19	7	4092.3077
Total Pemakaian di Lantai 8					620581.02594



Lampiran 6. Pendataan Sistem Penghawaan Buatan *Baseline* Gedung Henricus  
Constant A

Sumber : resume pribadi

Tabel 38 : Data Penghawaan Buatan *Baseline* Lantai 3

LANTAI 3					
Ruang	Peratalatan Elektronik	Daya (watt)	Jumlah	Lama Penggunaan (jam/hari)	Total Pemakaian (watt/hari)
A.32	Air conditioner	790	4	7	18220
A.33	Exhaust fan	74	2	3	634.2857
	Ceiling fan	90	1	3	385.7142
A.34	Exhaust fan	74	2	3	634.2857
A.36	Ceiling fan	90	8	7	7200
	Air conditioner	790	4	7	18220
LMB	Ceiling fan	90	2	6	1542.8571
Total Pemakaian di Lantai 3					46837.1427



Tabel 39 : Data Penghawaan Buatan *Baseline* Lantai 4

LANTAI 4					
Ruang	Peratalatan Elektronik	Daya (watt)	Jumlah	Lama Penggunaan (jam/hari)	Total Pemakaian (watt/hari)
A.41	Ceiling fan	90	6	7	5400
A.42	Ceiling fan	90	8	7	10285.7142
	Air conditioner	790	3	7	13665
TU	Air conditioner	790	1	7	4555
A.45	Air conditioner	790	4	7	18220
Total Pemakaian di Lantai 4					52125.7142

Tabel 40 : Data Penghawaan Buatan *Baseline* Lantai 5

LANTAI 5					
Ruang	Peratalatan Elektronik	Daya (watt)	Jumlah	Lama Penggunaan (jam/hari)	Total Pemakaian (watt/hari)
A.51	Air conditioner	790	2	7	9110
	Ceiling fan	90	2	7	1938.4615
A.52	Air conditioner	790	2	7	9110

	Exhaust fan	74	2	7	1480
	Ceiling fan	90	2	7	1800
Ruang Rapat	Air conditioner	790	1	7	4555
TU	Air purifier	500	1	7	5000
	Air conditioner	790	3	7	13665
Ruang Dosen	Air conditioner	790	4	7	18220
	Ceiling fan	90	8	7	7200
Total Pemakaian di Lantai 5					72078.4615

Tabel 41 : Data Penghawaan Buatan *Baseline* Lantai 6

LANTAI 6					
Ruang	Peratalatan Elektronik	Daya (watt)	Jumlah	Lama Penggunaan (jam/hari)	Total Pemakaian (watt/hari)
A.61	Ceiling fan	90	4	7	3600
Ruang Struktural	Air conditioner	1000	1	7	7000
	Ceiling fan	90	2	7	1800

Ruang Rapat	Air conditioner	790	1	3	3121.4285
	Kipas angin berdiri	60	1	3	180
TU	Air conditioner	790	1	7	4555
	Ceiling fan	90	1	7	900
Perpus	Air conditioner	790	1	7	4555
Ruang Dekanat	Air conditioner	790	1	7	4555
	Ceiling fan	90	1	7	900
Ruang Dosen	Ceiling fan	90	2	7	1800
Lab Komputer	Ceiling fan	90	2	7	1800
Total Pemakaian di Lantai 6					34766.4285

Tabel 42 : Data Penghawaan Buatan *Baseline* Lantai 7

LANTAI 7					
Ruang	Peratalatan Elektronik	Daya (watt)	Jumlah	Lama Penggunaan (jam/hari)	Total Pemakaian (watt/hari)
A.71	Air conditioner	790	4	7	18220

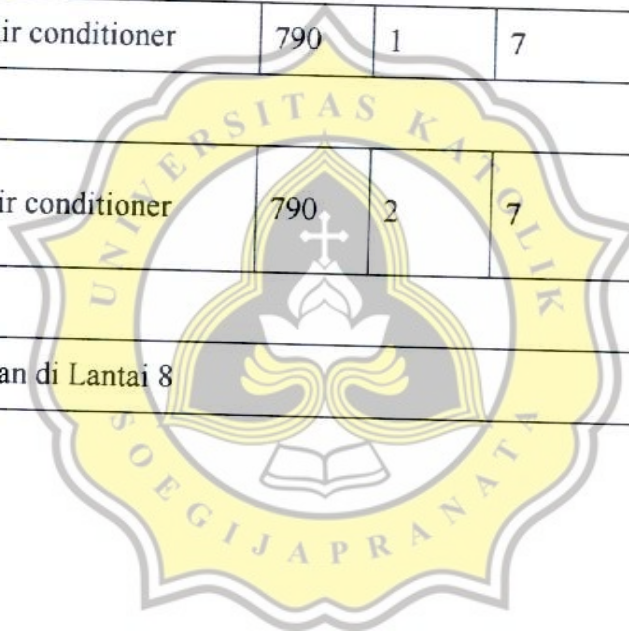


	Ceiling fan	90	6	7	5400
A.73	Air conditioner	790	2	7	9110
	Ceiling fan	90	2	7	1800
A.74	Air conditioner	790	2	7	9110
	Ceiling fan	90	4	7	3600
A.75	Ceiling fan	90	2	7	1800
Total Pemakaian di Lantai 7					49040

Tabel 43 : Data Penghawaan Buatan *Baseline* Lantai 8

LANTAI 8					
Ruang	Peratalatan Elektronik	Daya (watt)	Jumlah	Lama Penggunaan (jam/hari)	Total Pemakaian (watt/hari)
A.81	Ceiling fan	90	6	7	5400
	Kipas angin dinding	45	3	7	1350
Lab 1	Air conditioner	790	2	7	9110
Lab 2	Air conditioner	790	2	7	9110

Lab 3	Air conditioner	790	2	7	9110
Lab Proyek	Air conditioner	790	3	7	13665
Ruang Rapat	Air conditioner	790	2	3	4370
TU	Air conditioner	790	1	7	4555
Ruang Dosen	Air conditioner	790	2	7	9110
Total Pemakaian di Lantai 8					65780



Lampiran 7. Pendataan Sistem Peralatan Elektronik *Baseline* Gedung Henricus  
Constant A

Sumber : resume pribadi

Tabel 44 : Data Peralatan Elektronik *Baseline* Lantai 3

LANTAI 3					
Ruang	Peratalatan Elektronik	Daya (watt)	Jumlah	Lama Penggunaan (jam/hari)	Total Pemakaian (watt/hari)
A.32	LCD proyektor	40	16	7	6892.3076
	OHP	20	10	7	1647.0588
	CPU	440	1	7	4106.6667
	Tata suara	360	1	1	480
A.36	LCD proyektor	40	64	7	27569.2307
	OHP	90	8	7	7200
	CPU	440	1	7	4106.6667
	Tata suara	360	1	1	480
BKD	Komputer desktop	450	2	7	8400
	Komputer jinjing	40	1	7	329.4117
LMB	Komputer desktop	40	6	6	2215.3846
	Printer inkjet	90	2	6	1542.8571
	Lampu	450	2	6	7200



	Tape	16	2	6	225.8823
Total Pemakaian di Lantai 3					72395.4662

Tabel 45 : Data Peralatan Elektronik *Baseline* Lantai 4

LANTAI 4					
Ruang	Peratalatan Elektronik	Daya (watt)	Jumlah	Lama Penggunaan (jam/hari)	Total Pemakaian (watt/hari)
A.41	LCD proyektor	440	1	7	4106.6667
	OHP	360	1	1	480
	CPU	450	1	7	4200
	Tata suara	30	1	7	280
A.42	Komputer desktop	450	40	7	168000
TU	Komputer desktop	40	12	7	5169.2308
	Printer dot matrix	450	2	7	8400
	Printer inkjet	52	1	7	485.3333
	Dispenser air	48	1	7	395.2941
A.45	CPU	20	16	7	3446.1538
	LCD proyektor	450	1	7	4200

Printer inkjet	450	2	7	8400
----------------	-----	---	---	------

	Printer dot matrix	300	1	7	2470.5882
Ruang Dosen	Komputer desktop	40	70	7	30153.8462
	Printer inkjet	90	8	7	7200
	Mesin absensi	450	1	7	3705.8823
Selasar	Showcase	40	11	7	4738.4615
	Komputer desktop	20	21	7	6246.1538
	Mesin absensi	22	4	7	947.6923
Total Pemakaian di Lantai 5					96604.8265

Tabel 47 : Data Peralatan Elektronik *Baseline* Lantai 6

LANTAI 6					
Ruang	Peratalatan Elektronik	Daya (watt)	Jumlah	Lama Penggunaan (jam/hari)	Total Pemakaian (watt/hari)
A.61	LCD proyektor	40	32	7	13784.6154
	OHP	90	4	7	3600
	CPU	440	1	7	4106.6667
	Tata suara	360	1	1	480
Ruang Struktural	Ceiling fan	40	16	7	6892.3077
	Komputer desktop	90	2	7	1800

TU	Komputer desktop	40	16	7	6892.3077
	Printer inkjet	90	1	7	900
	Printer dot matrix	450	2	7	8400
	Akuarium	24	1	7	197.6471
Perpus	Komputer desktop	450	1	7	4200
Ruang Dosen	Lampu TL	40	32	7	13784.6154
	Ceiling fan	90	2	7	1800
Lab Komputer	Komputer desktop	450	1	7	4200
	Ceiling fan	90	2	7	1800
Total Pemakaian di Lantai 6					72838.16

Tabel 48 : Data Peralatan Elektronik *Baselme* Lantai 7

LANTAI 7					
Ruang	Peratalatan Elektronik	Daya (watt)	Jumlah	Lama Penggunaan (jam/hari)	Total Pemakaian (watt/hari)
A.71	LCD proyektor	40	48	7	20676.9231
	OHP	90	6	7	5400
	CPU	440	1	7	4106.6667



	Tata suara	360	1	1	480
A.73	LCD proyektor	40	16	7	6892.3077
	OHP	90	2	7	1800
	CPU	440	1	7	4106.6667
	Tata suara	360	1	1	480
A.74	LCD proyektor	40	32	3	5907.6923
	OHP	90	4	7	3600
	CPU	440	1	7	4106.6667
	Tata suara	360	1	1	480
A.75	LCD proyektor	40	16	7	6892.3077
	OHP	90	2	7	1800
	CPU	440	1	7	4106.6667
	Tata suara	360	1	1	480
Total Pemakaian di Lantai 7					71315.8976

Tabel 49 : Data Peralatan Elektronik *Baseline* Lantai 8

LANTAI 8					
Ruang	Peratalatan Elektronik	Daya (watt)	Jumlah	Lama Penggunaan (jam/hari)	Total Pemakaian (watt/hari)

A.81	LCD proyektor	40	24	7	10338.46154
	OHP	90	6	7	5400
	CPU	45	3	7	1350
	Tata suara	440	1	7	4106.6667
Lab 1	Komputer desktop	450	36	7	151200
Lab 2	Komputer desktop	450	36	7	151200
Lab 3	Komputer desktop	450	36	7	151200
Ruang Rapat	Komputer desktop	450	1	3	1800
TU	Komputer desktop	450	2	7	8400
	Printer	110	1	7	1026.6667
Ruang Dosen	Komputer desktop	450	6	7	25200
Total Pemakaian di Lantai 8					511221.79494

Lampiran 8. Pendataan Sistem Pencahayaan Alami *Baseline* Gedung Henricus Constant A menggunakan *software* Autodesk Ecotect

Sumber : resume pribadi

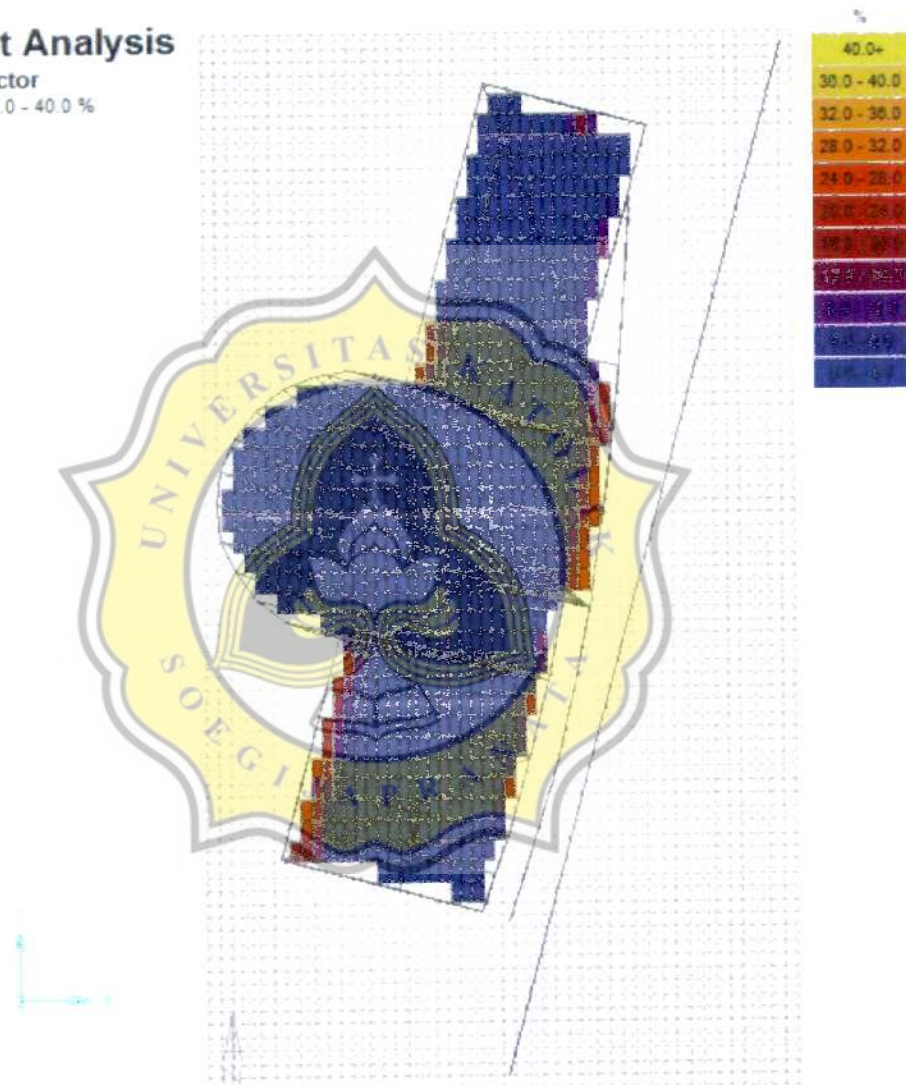
Hasil pengukuran di lantai 3,

### Daylight Analysis

Daylight Factor

Value Range: 0.0 - 40.0 %

© ECOTECT v6



Gambar 60 : Hasil Pengukuran di Lantai 3

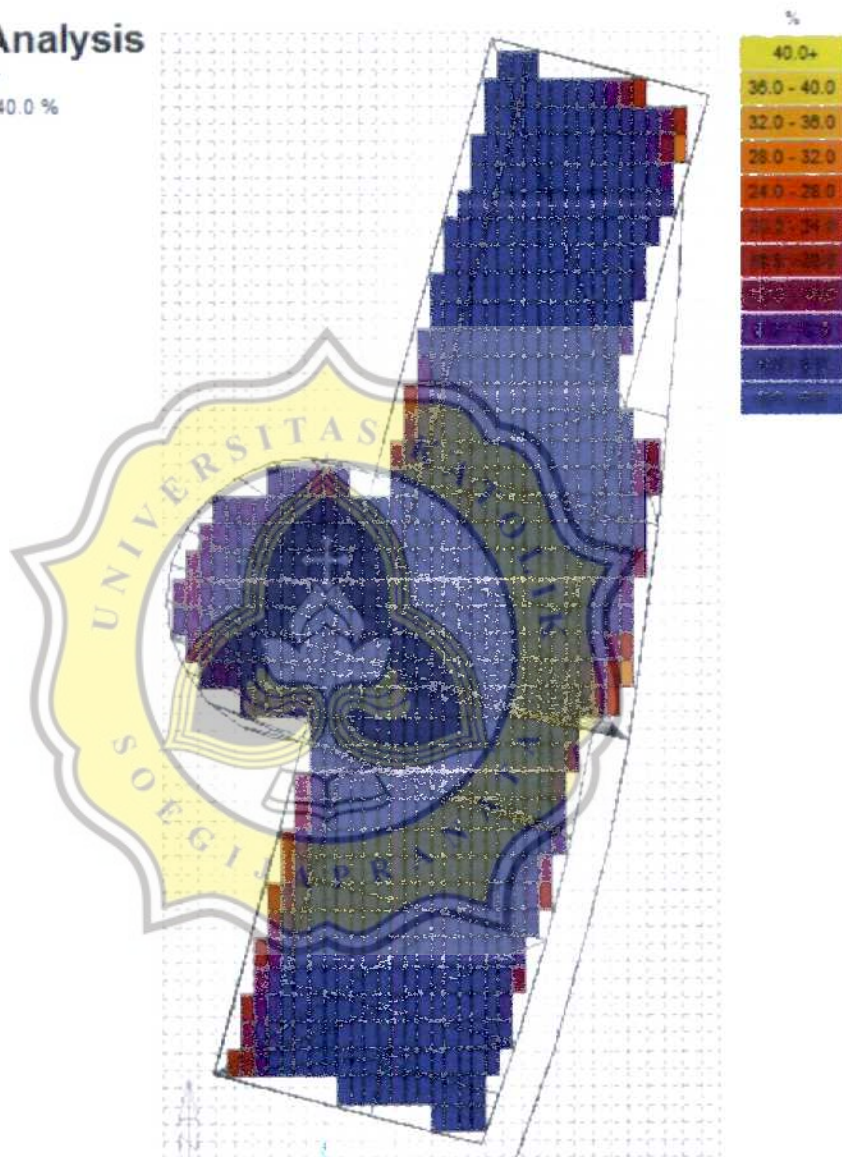
Sumber : hasil perhitungan *software*



Hasil pengukuran di lantai 4,

### Daylight Analysis

Daylight Factor  
Value Range: 0.0 - 40.0 %  
© ECOTECT V6



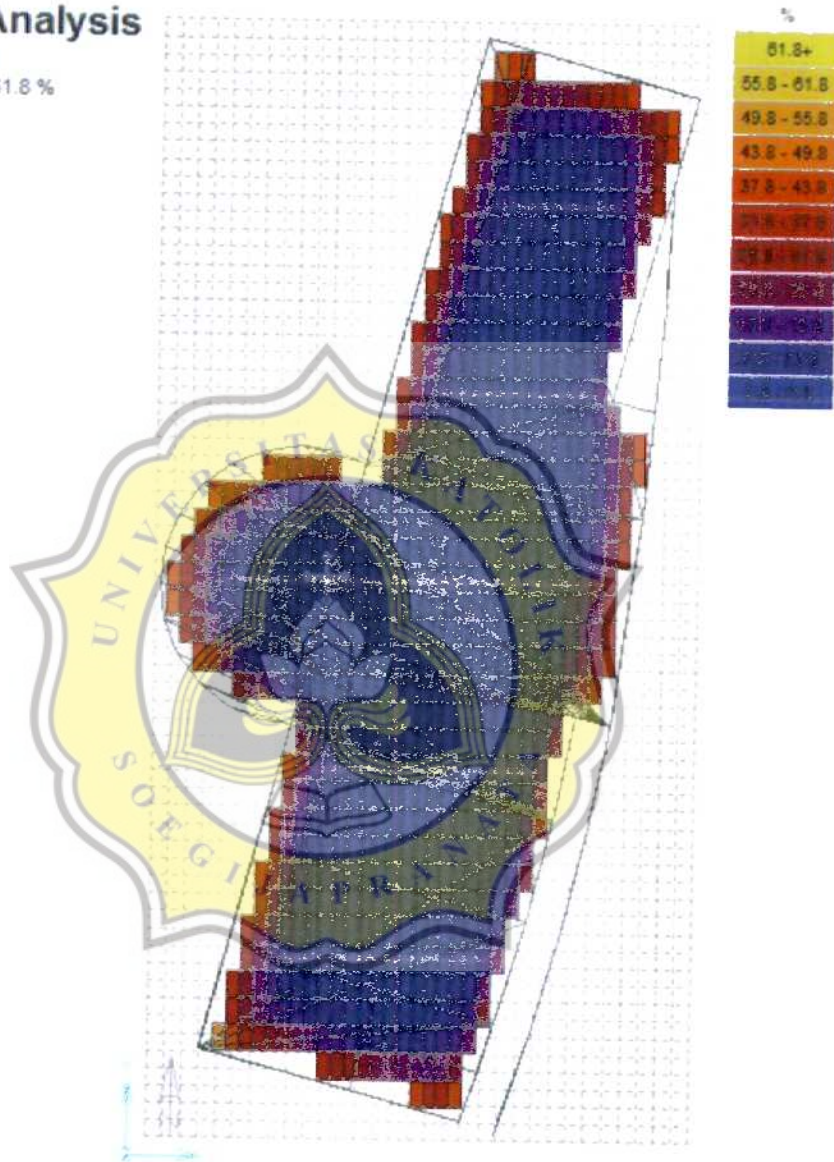
Gambar 61 : Hasil Pengukuran di Lantai 4

Sumber : hasil perhitungan *software*

Hasil pengukuran di lantai 5,

### Daylight Analysis

Daylight Factor  
Value Range: 1.8 - 61.8 %  
© ECOTECH v5



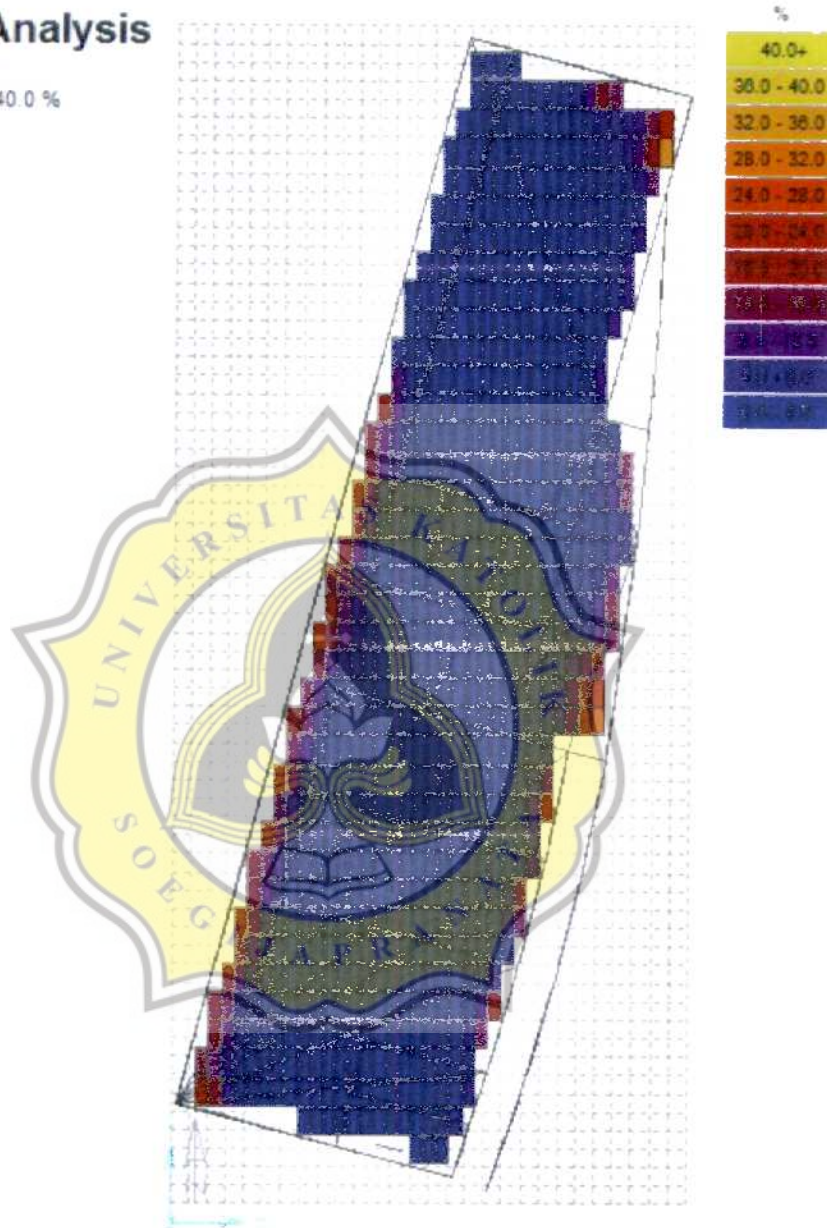
Gambar 62 : Hasil Pengukuran di Lantai 5

Sumber : hasil perhitungan *software*

Hasil pengukuran di lantai 6-8,

### Daylight Analysis

Daylight Factor  
Value Range: 0.0 - 40.0 %  
© ECOTECT v5



Gambar 63 : Hasil Pengukuran di Lantai 6-8

Sumber : hasil perhitungan *software*



Lampiran 9. Ballast Elektronik Merk Topflash

Sumber : PT Nirwana Sakti Tangerang



Gambar 64 : Ballast Elektronik Topflash

Sumber : dokumentasi PT Nirwana Sakti Tangerang

Tabel 50 : Spesifikasi Ballast

Sumber : PT Nirwana Sakti

Type	18/20W		36/40W		2 x 18/20W		2 x 36/40W	
	BD138-20LH/EB18LH	BD138-40LH/EB38LH	BD138-20LH2/EB18LH2	BD138-40LH2/EB38LH2	BD138-20LH2/EB18LH2	BD138-40LH2/EB38LH2	BD138-20LH2/EB18LH2	BD138-40LH2/EB38LH2
Voltage	120V/60Hz	220V/50Hz	120V/60Hz	220V/50Hz	120V/60Hz	220V/50Hz	120V/60Hz	220V/50Hz
Input Current	0.15A	0.07A	0.28A	0.15A	0.30A	0.15A	0.60A	0.29A
Power Factor	0.90	0.90	0.93	0.93	0.92	0.91	0.92	0.92
Operating Freq.	36.5KHz	38.5KHz	40.8KHz	41.8KHz	41KHz	41KHz	42KHz	41KHz
THD	<1.3%	<1.3%	<1.3%	<1.3%	<1.4%	<1.4%	<1.4%	<1.4%
Dimension	199(L) x 39(W) x 38(H) MM							
Warranty	12 Months							

Lampiran 10. Sistem Pencahayaan Buatan Menggunakan Ballast Elektronik

Sumber : resume pribadi

Tabel 51 : Data Pencahayaan Buatan *Designed* Lantai 3

LANTAI 3					
Ruang	Peratalatan Elektronik	Daya (watt)	Jumlah	Lama Penggunaan (jam/hari)	Total Pemakaian (watt/hari)
A.32	Lampu TL	40	16	7	4817.2043
	Lampu CFL	20	10	7	1647.0588
A.33	Lampu TL	40	5	3	645.1613
A.34	Lampu TL	40	4	3	516.1290
A.36	Lampu TL	40	64	7	19.268.817
BKD	Lampu TL	40	16	7	4817.2043
LMB	Lampu TL	40	6	6	1548.3871
WC-P	Lampu TL	22	1	7	165.5914
WC-W	Lampu TL	22	2	7	331.1828

Hall Selasar	Lampu TL	40	14	7	4215.0538
	Lampu TL	20	24	7	3612.9032
Total Pemakaian di Lantai 3					22335.961

Tabel 52 : Data Pencahayaan Buatan *Designed* Lantai 4

LANTAI 4					
Ruang	Peratalatan Elektronik	Daya (watt)	Jumlah	Lama Penggunaan (jam/hari)	Total Pemakaian (watt/hari)
A.41	Lampu TL	40	48	7	14451.6129
A.42	Lampu TL	40	64	7	19268.8172
TU	Lampu TL	40	12	7	3612.9032
A.45	Lampu TL	20	16	7	2408.6022
WC-P	Lampu TL	22	1	7	165.5914
WC-W	Lampu TL	22	2	7	331.1828
Hall Selasar	Lampu TL	40	11	7	3311.8280
	Lampu TL	20	29	7	4365.5914



Total Pemakaian di Lantai 4		47916.1291
-----------------------------	--	------------

Tabel 53 : Data Pencahayaan Buatan *Designed* Lantai 5

LANTAI 5					
Ruang	Peratalatan Elektronik	Daya (watt)	Jumlah	Lama Penggunaan (jam/hari)	Total Pemakaian (watt/hari)
A.51	Lampu TL	40	16	7	4817.2043
A.52	Lampu TL	40	16	7	4817.2043
Ruang Rapat	Lampu TL	40	12	3	1548.3871
TU	Lampu TL	40	4	7	1204.3011
	Lampu TL	22	6	7	993.5483
BEM	Lampu TL	40	4	7	1204.3011
Perpus	Lampu TL	40	4	7	1204.3011
Ruang Dosen	Lampu TL	40	70	7	21075.2688

WC-P	Lampu TL	22	1	7	165.5914
WC-W	Lampu TL	22	2	7	331.1828
Selasar	Lampu TL	40	11	7	3311.8280
	Lampu TL	20	21	7	3161.2903
	Lampu TL	22	4	7	662.3656
	Lampu CFL	20	1	7	164.7058
Total Pemakaian di Lantai 5					44661.48

Tabel 54 : Data Pencahayaan Buatan *Designed* Lantai 6

LANTAI 6					
Ruang	Peratalatan Elektronik	Daya (watt)	Jumlah	Lama Penggunaan (jam/hari)	Total Pemakaian (watt/hari)
A.61	Lampu TL	40	32	7	9634.4086
Ruang Struktural	Lampu TL	40	16	7	4817.2043
Ruang Rapat	Lampu TL	40	8	3	1032.2581
TU	Lampu TL	40	16	7	4817.2043

BEM	Lampu TL	40	4	7	1204.3010
Perpus	Lampu TL	40	8	7	2408.6022
Ruang Dekanat	Lampu TL	40	16	7	4817.2403
Ruang Dosen	Lampu TL	40	32	7	9634.4086
Lab Komputer	Lampu TL	40	16	7	4817.2403
WC-P	Lampu TL	22	1	7	165.5914
WC-W	Lampu TL	22	2	7	331.1828
Dapur	Lampu CFL	20	1	7	164.7059
Hall Selasar	Lampu TL	40	10	7	3010.7527
	Lampu TL	20	19	7	2860.2151
Total Pemakaian di Lantai 6					49715.3156



Tabel 55 : Data Pencahayaan Buatan *Designed* Lantai 7

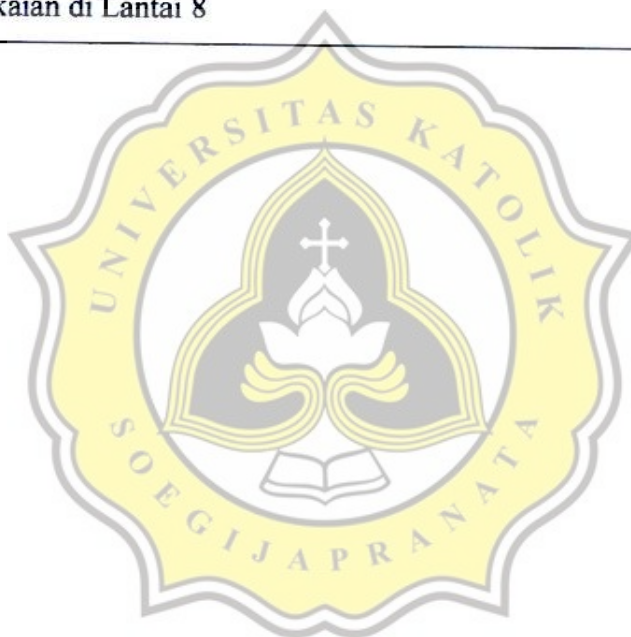
LANTAI 7					
Ruang	Peratalatan Elektronik	Daya (watt)	Jumlah	Lama Penggunaan (jam/hari)	Total Pemakaian (watt/hari)
A.71	Lampu TL	40	48	7	14451.6129
A.73	Lampu TL	40	16	7	4817.2043
A.75	Lampu TL	40	16	7	4817.2043
WC-P	Lampu TL	22	1	7	165.5914
WC-W	Lampu TL	22	2	7	331.1828
Hall Selasar	Lampu TL	40	11	7	3311.8280
	Lampu TL	20	21	7	3161.2903
Total Pemakaian di Lantai 7					31055.914

Tabel 56 : Data Pencahayaan Buatan *Designed* Lantai 8

LANTAI 8					
Ruang	Peratalatan Elektronik	Daya (watt)	Jumlah	Lama Penggunaan	Total Pemakaian

				(jam/hari)	(watt/hari)
A.81	Lampu TL	40	24	7	7225.8065
Lab 1	Lampu TL	40	12	7	3612.9032
Lab 2	Lampu TL	40	12	7	3612.9032
Lab 3	Lampu TL	40	12	7	3612.9032
Lab Proyek	Lampu TL	40	12	7	3612.9032
Ruang Rapat	Lampu TL	40	20	3	2580.6452
TU	Lampu TL	40	12	7	3612.9032
Ruang Dosen	Lampu TL	40	12	7	3612.9032
R. Opr	Lampu TL	40	4	7	1204.3011
Foyer	Lampu TL	40	6	7	1086.4516

WC-P	Lampu TL	22	1	7	165.5914
WC-W	Lampu TL	22	2	7	331.1828
Hall Selasar	Lampu TL	40	9	7	2709.6774
	Lampu TL	20	19	7	2860.2151
Total Pemakaian di Lantai 8					39841.2903





## Lampiran 11. Brosur Panel Surya Merk Sharp

Sumber : <http://www.sharp-world.co.id/flash/ND-130T1J.pdf>, 6 Maret 2013, jam 20.00

### SPECIFICATION

Cell	Poly-crystalline silicon solar cells, 156.5mm Square
No. Of Cells & Connection	36 (6 series x 4 strings)
Application	DC 12V system
Maximum System voltage	DC 600V
Over-Current Protection	15 A
Maximum power	130 W
Dimensions (HxWxD)mm	1491 x 671 x 46
Weight	12.5 kg

### ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Parameters	Rating	Unit
Operating Temperature	-40 to +90	°C
Storage temperature	-40 to +90	°C
Dielectric voltage withstood	4400 max	V-DC

### OUTPUT TERMINAL

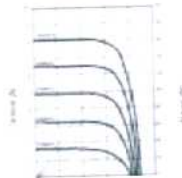
Type of output terminal	Lead wire type 4.0 mm <sup>2</sup> connector
-------------------------	--

### ELECTRO-OPTICAL CHARACTERISTICS

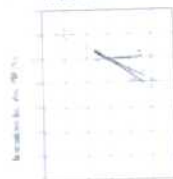
Model	ND-130T1J				Unit	Condition
	Symbol	Min.	Typ.	Max.		
Parameters						Incidence : 1000 W/m <sup>2</sup> Module Temperature : 25°
Open circuit voltage	V <sub>oc</sub>		22.0		V	
Maximum power voltage	V <sub>mp</sub>		17.4		V	
Short circuit current	I <sub>sc</sub>		8.00		A	
Maximum power current	I <sub>mp</sub>		7.88		A	
Maximum power	P <sub>m</sub>		140		W	
Module efficiency	η <sub>m</sub>		12.99		%	

### CHARACTERISTICS

Current, Power vs. Voltage Characteristics  
Module Temperature: 25°C

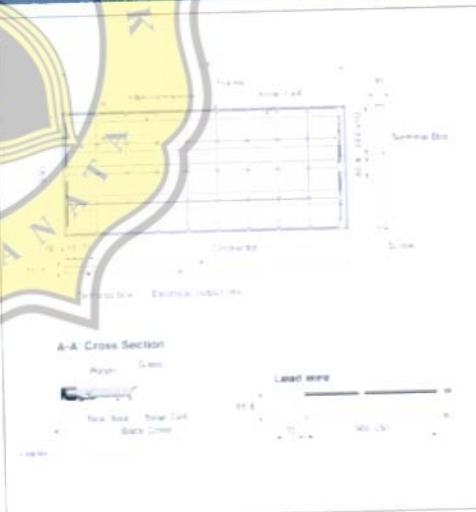


Normalized I<sub>sc</sub>, P<sub>m</sub> vs. Module Temperature Characteristics



Module Temperature: 25°C

### OUTLINE DIMENSIONS



In the absence of confirmation by specification sheets, SHARP takes no responsibility for any defects that may occur in equipment using any SHARP products shown in catalogs, data books, etc. Contact SHARP in order to obtain the latest specification sheets before using any SHARP products.

• Specifications are subject to change without notice.

### APPLICATIONS

- Grid connected residential systems
- Office buildings
- Solar power stations
- Solar villages
- Villas, mountain cottages
- Pumps
- Lighting equipments
- Traffic signs
- Radio relay stations
- Telemeter systems
- Telecommunication systems
- Beacons

# SHARP

SHARP ELECTRONICS INDONESIA  
URL: <http://www.sharp-world.com/>

Jakarta (021-46871170) • Semarang (024-290545) • Bandung (022-6020386) • Cirebon (0231-206297) • Semarang (024-812273) • Pekanbaru (0231-430209) • Yogyakarta (0274-313679) • Kediri (0254-490629) • Surabaya (021-8632054) • Balikpapan (0541-427999) • Samarinda (0541-741181) • Banjarmasin (0511-2268631) • Palembang (0711-267918) • Padang (0751-812270) • Pekanbaru (0761-204413) • Makassar (0411-438590) • Malang (0241-404904) • Medan (061-4512374) • Lampung (021-488999) • Pekanbaru (0961-798026) • Manado (0431-874714) • Jayapura (0967-550527) • Kendari (0401-201014) • Tarakan (0501-25642) • Palu (0401-486808) • Jambi (0741-32734) • Batam (0778-483121)

## BERITA ACARA SIDANG TESIS

Judul Tesis : Kajian Untuk Penerapan Konsep *Green Building* di Gedung Henricus Constant A Unika Soegijapranata Semarang

Program Studi : Program Pasca Sarjana Magister Teknik Arsitektur

Bidang Konsentrasi : Desain Arsitektur

### **Pelaksanaan,**

Hari/ Tanggal : Rabu, 13 Maret 2013

Waktu : pk. 18.00 WIB – pk. 20.30 WIB

Tempat : Ruang Ujian Tesis, Gedung Thomas Aquinas, Unika Soegijapranata Semarang

### **Peserta Sidang,**

Penyaji : Bobby Hartanto Wibowo, ST.

Moderator : Dr. Ir. Krisprantono, MA.

Pembimbing I : Dr. Ir. A. Rudyanto Soesilo, MSA.

Pembimbing II : Ir. AMS. Darmawan, M.Bldg.

Penguji I : Dr. Ir. Krisprantono, MA.

Penguji II : Dr. Ir. A. Rudyanto Soesilo, MSA.

Penguji III : Ir. AMS. Darmawan, M.Bldg.

### **Acara,**

- Presentasi tesis dari penyaji
- Sesi tanya jawab dari penguji terhadap penyaji

## Rangkuman Pertanyaan dan Jawaban,

- Penguji I : Dr. Ir. Krisprantono, MA.

Pertanyaan,

1. Apakah dengan lama waktu yang diberikan, cukup bagi saudara untuk dapat menyelesaikan pembuatan tesis ini?
2. Apakah dalam proses pembuatan tesis ini saudara terbantu oleh mata kuliah yang pernah atau telah ditempuh dalam semester sebelumnya?
3. Dalam penulisan tesis desain sebaiknya untuk bahasa gambar lebih diperbanyak dibandingkan dengan bahasa tulisan.

Jawaban,

1. Cukup. Hal ini dikarenakan sebagian materi tesis sudah pernah dijadikan bahan dalam pra tesis, sehingga dalam hal ini proses penyusunan tesis jauh lebih mudah dikarenakan ada mata kuliah pra tesis.
2. Sangat terbantu. Untuk kaidah – kaidah penulisan, terbantu dari mata kuliah metodologi penelitian dan pra tesis. Sedangkan untuk substansi terbantu dari mata kuliah *green design* pada saat semester pertama.
3. Baik. Untuk bahasa penulisan akan saya perbaiki kembali.

- Penguji II : Dr. Ir. A. Rudyanto Soesilo, MSA.

Pertanyaan,

1. Untuk tesis saudara, abstrak belum menunjukkan adanya hasil kuantitatif padahal jika dilihat dari hasil kesimpulan, tesis saudara banyak membahas tentang data – data.
2. Apakah saudara sudah pernah mengecek keakuratan dari penggunaan *software* dibandingkan dengan penggunaan *lux meter*? Dikarenakan dalam tesis saudara belum ada tulisan yang membahas tentang hal tersebut.
3. Perlu saudara cek kembali tentang biaya dan sistematika pemasangan *glaswool* pada ruang – ruang yang saudara sebutkan tadi, karena saya



rasa untuk biaya masih terlalu murah dan tidak bisa dipasang hanya *glasswool* saja.

4. Apakah dari hasil yang saudara kemukakan dapat dikatakan bahwa gedung Henricus Constant A salah orientasi?

Jawaban,

1. Sebenarnya untuk hasil kuantitatif yang ditampilkan di abstrak ada beberapa. Namun untuk kedepannya akan saya lengkapi kembali sehingga abstrak akan menggambarkan hasil penelitian secara keseluruhan.
  2. Pernah. Namun memang tidak saya sampaikan dalam penulisan karena saya pikir tidak perlu untuk menampilkan dua hasil dari pengukuran yang sama. Namun jika memang harus diadakan, maka akan saya tambahkan dalam revisi tesis selanjutnya. Termasuk perbedaan antara pengukuran dengan *software* dibandingkan dengan *lux meter digital*.
  3. Untuk *glasswool*, saya sudah berkonsultasi dengan kontraktor terkait harga dan pemasangan. Namun akan saya coba untuk cek kembali sehingga didapatkan hasil yang lebih lengkap.
  4. Untuk saat ini saya belum berani mengatakan demikian, dikarenakan belum ada penelitian yang saya lakukan terkait hal tersebut. Namun memang jika dilihat dari perhitungan yang saya lakukan untuk kajian energi, gedung ini banyak sekali mengalami konflik kepentingan diantara aspek – aspek desainnya. Misalnya adalah sisi bangunan dipaksakan untuk menghadap barat dan timur demi mengikuti kontur.
- Penguji III : Ir. AMS. Darmawan, M.Bldg.

Pertanyaan,

1. Dari latar belakang yang saudara sebutkan, belum terlihat adanya data kuantitatif yang menunjukkan posisi dari krisis energi yang saudara kemukakan. Hal ini menjadi penting terkait dengan solusi yang akan diambil yaitu efisiensi energi dalam konsep *green building*.

2. Untuk alasan pemilihan lingkup pembahasan efisiensi dan konservasi energi dalam GBCI perlu ada alasan yang spesifik dan jelas serta terkait dengan latar belakang yang telah disebutkan.
3. Perlu adanya penjabaran tentang hasil poin perhitungan greenship yang didapatkan. Apakah yang dimaksud dengan poin – poin tersebut?

Jawaban,

1. Baik. Untuk hal ini akan saya koreksi dan tambahkan lagi.
2. Baik. Untuk hal ini akan saya koreksi dan tambahkan lagi.
3. Baik. Untuk hal ini akan saya koreksi dan tambahkan lagi.

