

OPTIMALISASI PENERANGAN ALAMI PADA GEDUNG KANTOR PERWAKILAN BANK INDONESIA SOLO

Ronim Azizah¹, Abdul Rochim², Suharyani³

^{1,2,3}Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura 57102 Telp 0271 717417
Email: Ronim.Azizah@ums.ac.id

Abstrak

Gedung Kantor Perwakilan Bank Indonesia Solo (KpwBI) merupakan bangunan megah bertingkat di pusat kota Solo yang telah menghadirkan kebaruan pada nuansa arsitektur dengan konsep green building pertama di Indonesia. Konsep green building pada gedung Bank Indonesia Solo tersebut menerapkan penggunaan panel sel surya, penerangan alami, lingkungan hijau dan halaman terbuka tanpa pagar beton. Penerangan alami sebagai salah satu konsep green building, maka penggunaan kaca sangat mendominasi semua permukaan bangunan. Namun dengan bentuk massa bangunan yang besar, maka diharapkan penerangan alami dapat menerangi ruangan secara optimal. Terdapat kecenderungan pada hampir semua ruangan menggunakan penerangan buatan. Oleh karenanya perlu dikaji seberapa besar iluminasi penerangan alami diterapkan pada gedung Bank Indonesia Solo. Metode penelitian menggunakan metode survei untuk mengukur iluminasi penerangan alami didalam ruangan dengan alat ukur digital lux meter. Uji kuat penerangan alami dilakukan pada siang hari di tiga titik amatan yaitu hall lantai 1-lantai 5, ruang rapat besar dan ruang kerja di lantai 3. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa rata-rata kuat penerangan alami pada area hall lantai 1 – lantai 5 sudah optimal diterapkan pada gedung Bank Indonesia Solo, sedangkan pada ruang rapat dan ruang kerja di lantai 3 harus dibantu penerangan buatan. Pada ruang rapat muncul efek silau dari arah masuknya cahaya yaitu jendela kaca yang mengakibatkan terjadi genangan cahaya sedangkan pada ruang kerja sumber cahaya berasal dari dua arah yaitu jendela kaca dan kaca pembatas antar ruang sehingga efek silau dapat dihindari. Hal ini dapat lebih meningkatkan kenyamanan penerangan alami didalam ruangan.

Kata kunci: *green building; penerangan alami; kenyamanan penerangan alami*

Pendahuluan

Gedung Kantor Perwakilan Bank Indonesia Solo (KPwBI) dirancang dengan konsep *Harmony By Contrast* yaitu perpaduan gaya arsitektur modern dan gaya arsitektur berbudaya Jawa dan kolonial dalam satu harmoni yang indah, anggun dan mewakili perkembangan arsitektur dan budaya pada jamannya. Bank Indoensia menerapkan prinsip-prinsip *green building* yang bertujuan untuk menghemat energi dan ramah lingkungan antara lain dengan penggunaan peralatan M/E dengan konsumsi energi rendah dan sistim daur ulang air hujan serta air bekas untuk digunakan kembali. Penerapan prinsip *green* pada desain bangunan ini telah mendapatkan nilai platinum untuk *Desain Recognition* dari Green Building Council Indonesia. (Bank Indonesia, 2012).

Green design merupakan terapan konsep *ecodesign* atau *sustainable design*. Beberapa prinsip *green design* antara lain: memaksimalkan ketahanan bangunan, memaksimalkan efisiensi energi, memaksimalkan *reuse* atau *recycle* limbah, memaksimalkan penggunaan material lokal dan sebagainya mempunyai tujuan merancang bangunan yang berintegrasi dengan alam (Yeang, 2006). Kriteria bangunan ramah lingkungan (*green building*) menurut PP Menteri Lingkungan Hidup No 8 Tahun 2010, yang terkait dengan efisiensi energi adalah menggunakan sumber energi alternatif terbarukan yang rendah emisi gas rumah kaca dan menggunakan sistem pencahayaan dan pengkondisian udara buatan yang hemat energi (<http://jdih.menlh.go.id/pdf/ind/IND-PUU-7-2010-Permen%20Greenbuilding%20Combine.pdf>). Terkait dengan efisiensi energi maka konsep perancangannya adalah meminimalkan energi untuk memperoleh kenyamanan termal, memperoleh penerangan, pengadaan air, transportasi vertikal, merawat dan mengganti peralatan dan merawat elemen bangunan. (Satwiko, 2005).



Gambar 1. Gedung KPwBI berKonsep *Harmony By Contrast*
 Sumber: Bank Indonesia, 2012

Terkait dengan bangunan hemat energi, fasad gedung KPwBI didominasi oleh elemen kaca yang memungkinkan penggunaan cahaya alami secara optimal. Pada sebagian kaca bangunan menggunakan kaca *Low-E* yang memiliki lapisan penahan panas dan dapat menghambat transmisi panas ke dalam bangunan. Gedung KPwBI juga memasang panel surya untuk mensuplai sebagian kebutuhan energi listrik.



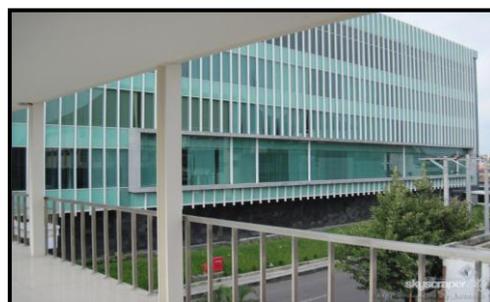
Gambar2. Fasad Gedung Bank Indonesia Solo
 Sumber: <http://koransolo.com/solo-update/kota/773-bi-solo-green-building-pertama-di-indonesia>



Gambar 3. Foto Selubung Kaca Sisi Timur
 Sumber: dokumentasi 2013



Gambar 4. Foto Selubung Kaca Sisi Barat
 Sumber: dokumentasi 2013



Gambar 5. Foto Selubung Kaca Sisi Utara
 Sumber: <http://imageshack.us/photo/my-images/4/bi11u.jpg/>



Gambar 6. Foto Selubung Kaca Sisi Selatan
 Sumber: dokumentasi 2013

Metode Penelitian

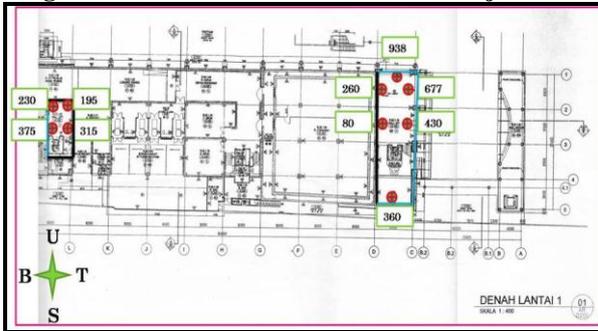
Penelitian ini menggunakan metode survei untuk pengukuran kuat penerangan alami melalui jendela kaca. Waktu pengukuran dilakukan pada jam 10.00 – 14.30 mulai dari lantai 1 hingga lantai 5. Ruang yang diijinkan untuk dilakukan pengukuran yaitu pada area hall dan koridor (lt.1-lt.5), ruang rapat dan ruang kerja di lantai 3. Pengukuran dibagi dari 4 arah sumber cahaya yaitu jendela kaca pada posisi arah utara, timur, selatan dan barat. Alat ukur yang digunakan untuk mengukur kuat penerangan alami adalah digital lux meter DX-100 Takemura Electric Works LTD dan alat penunjang pengukuran iluminasi antara lain: denah, alat tulis dan kamera.

Data yang telah terkumpul akan dikategorikan berdasar titik amatan di setiap lantai. Jumlah angka lux meter dihitung secara rerata dari semua titik amatan. Data yang telah di kategorikan di analisis iluminasi *natural lighting* berdasarkan tolok ukur *greenship* gedung baru versi 1.1. Februari 2012 dan standar iluminasi penerangan alami untuk bangunan perkantoran. Pada ruang rapat dan ruang kerja yang menggunakan lampu (kondisi lampu tidak diijinkan untuk dipadamkan) maka untuk menghitung jumlah lux pada kondisi lampu nyala dan padam.harus menggunakan metode rumus yaitu $Lux = \text{lumen}/m^2$ (Satwiko, 2004) dan standar 1 watt = 683 lumen (www.konversisatuan.com/luminance.php)

Hasil Dan Pembahasan

Hasil Pengukuran Iluminasi Penerangan Alami

1. Pengukuran Iluminasi Pada Hall Lantai 1 jam 10.10-10.30 wib

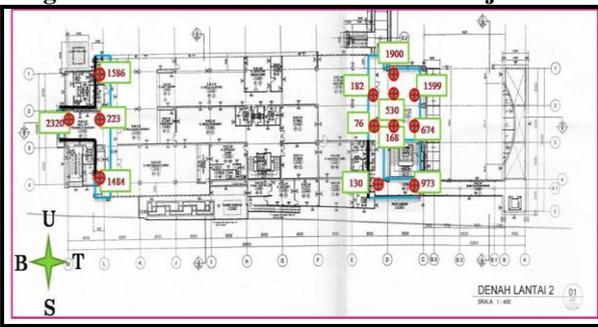


Gambar 7a. Denah Titik Ukur Lantai 1



Gambar 7b. Hall Utama

2. Pengukuran Iluminasi Pada Hall Lantai 2 jam 10.40-11.00 wib



Gambar 8a. Denah Titik Ukur Lantai 2



Gambar 8b. Hall Utama

3. Pengukuran Iluminasi Pada Hall Lantai 3 jam 11.16-11.24 wib

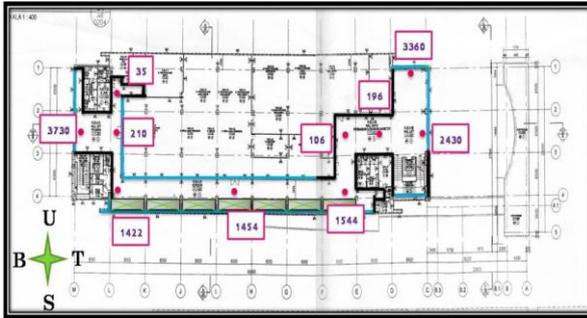


Gambar 9a. Denah Titik Ukur Lantai 3



Gambar 9b. Hall Utama

4. Pengukuran Iluminasi Pada Hall Lantai 1 jam 11.30-11.45 wib

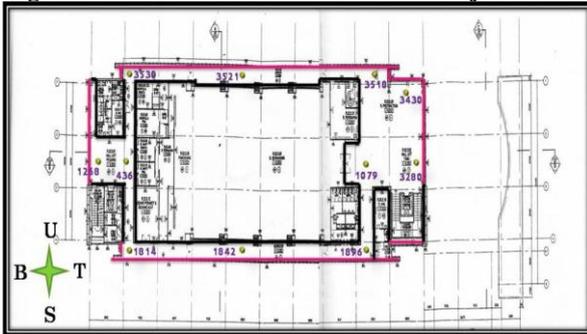


Gambar 10a. Denah Titik Ukur Lantai 4



Gambar 10b. Hall Utama

5. Pengukuran Iluminasi Pada Hall Lantai 1 jam 11.45-11.55 wib



Gambar 11a. Denah Titik Ukur Lantai 5

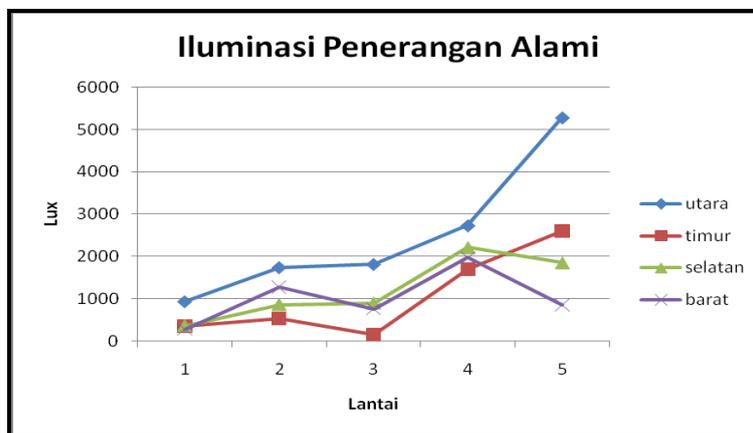


Gambar 11b. Hall Utama

Berdasarkan denah titik ukur iluminasi cahaya alami pada area hall lantai 1 s/d lantai 5 maka perhitungan rata-rata iluminasi berdasar arah jendela kaca dari utara, timur, selatan dan barat adalah seperti tabel dibawah ini:

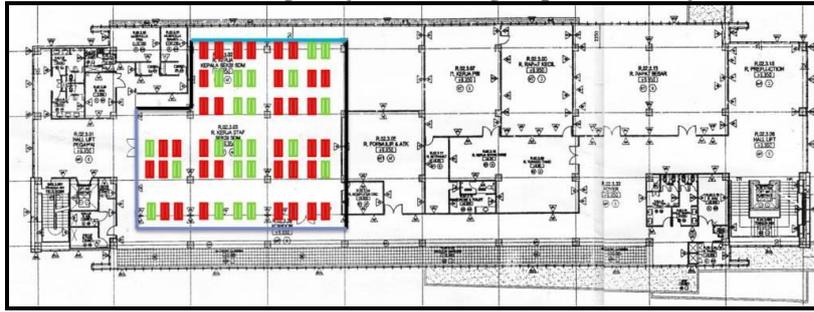
Tabel 1. Rata-rata Iluminasi Penerangan Alami Area Hall

Lantai	Rata-rata Iluminasi Penerangan Alami			
	Utara Lux	Timur Lux	Selatan Lux	Barat Lux
1	938	362	360	279
2	1743	538	862	1272
3	1818	158	896	756
4	2732	1698	2210	1970
5	5281	2596	1851	852



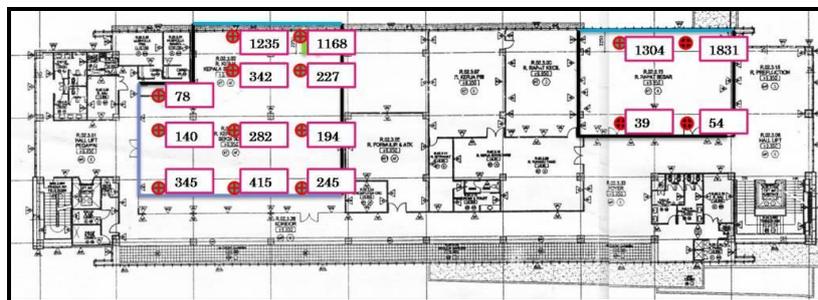
Gambar 12. Grafik Iluminasi Penerangan Alami Area Hall Lt. 1 s/d Lt. 5

6. Hasil Pengukuran Iluminasi Pada Ruang Kerja dan Ruang Rapat Lantai 3 jam 14.10-14.35 wib



Gambar 13. Denah Eksisting; Penggunaan Lampu Pada Ruang Kerja
Keterangan:

Warna hijau: lampu hidup = 22 unit armatur @ 2 lampu fluorescent 36 watt Philip
Warna merah: lampu mati = 35 unit armatur @ 2 lampu fluorescent 36 watt Philip



Gambar 14. Denah Titik Ukur Ruang Kerja dan Ruang Rapat



Gambar 15. Ruang Kerja



Gambar 16. Ruang Rapat

Berdasarkan denah titik ukur iluminasi pada ruang kerja dan ruang rapat lantai 3 maka perhitungan rata-rata iluminasi adalah seperti tabel dibawah ini:

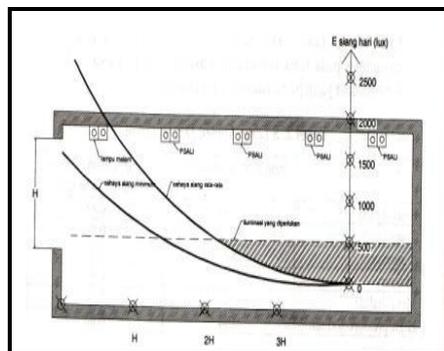
Tabel 2. Rata-rata Iluminasi Penerangan Alami Ruang Kerja dan Ruang Rapat Lantai 3

Titik Amatan	Kondisi Penerangan	Keterangan	Rata-rata Iluminasi (Lux)
Ruang Kerja	Sumber cahaya dari 3 arah yaitu jendela kaca, kaca pembatas antar ruang dan lampu TL berjumlah 22 dengan daya @ 36 watt merk Philip	Tidak terjadi efek silau	424,64
	Sumber cahaya dari 2 arah yaitu jendela kaca dan kaca pembatas antar ruang sedangkan 22 lampu TL ditiadakan dengan cara mengurangi lampu TL sejumlah 22 lampu dengan standar: 1 watt = 683 lumen, luas ruang= 363,2 m ² , rumus: $Lux = \text{lumen} / m^2$ $36 \times 2 \times 22 \times 683 = 1.081.872 \text{ lumen}$ $Lux = 1.081.872 \text{ lumen} / 363,2 \text{ m}^2 = 2978,72 \text{ lux}$	Tidak terjadi efek silau	154,8
Ruang Rapat	Sumber cahaya dari 1 arah jendela kaca	Terjadi efek silau	807

Pembahasan

Kondisi gedung KPwBI yang memiliki massa gemuk (besar) berpengaruh terhadap layout ruang yang berpola “ruangan didalam ruang” sehingga menyebabkan bagian tengah bangunan gelap oleh karenanya mayoritas ruangan membutuhkan penerangan buatan. Menurut Satwiko (2004), untuk area yang tidak terjangkau oleh cahaya dapat menggunakan strategi dengan menggunakan penerangan buatan yang disebut PSALI (*Permanent Supplementary Artificial Lighting Interiors*).

Berdasarkan tolok ukur *greenship* untuk gedung baru versi 1.1 Februari 2012 (www.gbciindonesia.org) yang terkait dengan *natural lighting* bahwa penggunaan cahaya alami minimal 30% luas lantai yang digunakan untuk bekerja mendapatkan intensitas cahaya alami minimal 300 lux. Apabila intensitas cahaya alami kurang dari 300 lux maka dapat ditambahkan dengan lux sensor untuk otomatisasi pencahayaan buatan. Hal ini didukung oleh strategi PSALI dimana ruangan menjauhi jendela > 2x tinggi jendela maka harus dibantu dengan penerangan buatan.



Gambar 16. Strategi PSALI



Gambar 17. Penerangan Buatan Pada Hall

Tabel 3. Pembahasan Iluminasi Penerangan Alami Area Hall lt.1-lt.5, Ruang Kerja dan Ruang Rapat Lantai 3

Titik Amatan	Kondisi Penerangan	Rata-rata Iluminasi (Lux)	Standar Iluminasi Bangunan Perkantoran	Hasil
Hall	Menggunakan penerangan alami dan buatan	Sisi Utara => 1000 Sisi Timur lt.1-lt.3 = 200 - < 600 Sisi Timur lt.4-lt.5 => 1000 Sisi Selatan lt.1-lt.3 = 300 - < 900 Sisi Barat lt.1-lt.5 = 300 - < 2000	a. <i>Greenship</i> Gedung Baru versi 1.1. Feb 2012: tolok ukur <i>natural lighting</i> Min 30% luas lantai 300 lux. b. Satwiko, 2004: Penglihatan umum 100 lux c. Frick, 2008: Penerangan umum 100 lux	Jumlah iluminasi hall melebihi standar minimal yang dianjurkan

<p>Ruang Kerja</p>	<p>Sumber cahaya dari jendela kaca dan 22 lampu TL 36 watt merk Philip</p> 	<p>424,64</p>	<p>a. <i>Greenship</i> Gedung Baru versi 1.1. Feb 2012: tolok ukur <i>natural lighting</i> Min 30% luas lantai 300 lux. b. Satwiko, 2004: Kerja umum dengan detil wajar 400 lux c. Frick, 2008: Ruang kerja perkantoran 300 lux</p>	<p>Jumlah iluminasi ruang kerja melebihi standar minimal yang dianjurkan</p>
	<p>Cahaya lampu ditiadakan dengan cara mengurangi jumlah lampu sebanyak 22 lampu. Rumus: 1 watt = 683 lumen, $Lux = \text{lumen} / m^2$ luas ruang = 363,2 m^2, $36 \text{ watt} \times 2 \times 22 \times 683 = 1.081.872$ lumen $Lux = 1.081.872 \text{ lumen} / 363,2 \text{ m}^2 = 2978,72 \text{ lux}$</p>	<p>154,8</p>	<p>a. <i>Greenship</i> Gedung Baru versi 1.1. Feb 2012: tolok ukur <i>natural lighting</i> Min 30% luas lantai 300 lux. b. Satwiko, 2004: Kerja umum dengan detil wajar 400 lux c. Frick, 2008: Ruang kerja perkantoran 300 lux</p>	
<p>Ruang Rapat</p>	<p>Lampu padam</p>	<p>807</p>	<p>a. <i>Greenship</i> Gedung Baru versi 1.1. Feb 2012: tolok ukur <i>natural lighting</i> Min 30% luas lantai 300 lux. b. Satwiko, 2004: Kerja umum dengan detil wajar 400 lux c. Frick, 2008: Ruang sidang perkantoran 200 lux</p>	<p>Jumlah iluminasi ruang rapat melebihi standar minimal yang dianjurkan</p>

Menurut strategi PSALI, area hall yang jarak dari jendela >10m (2H jendela, tinggi jendela 5m), maka penerangan ruangan dibantu oleh penerangan lampu (lihat gambar 17). Dan di gedung KPwBI Solo, beberapa area hall yang menjauh dari sumber cahaya menggunakan penerangan buatan.

Berdasarkan amatan di lapangan, pada jam kerja (saat survei dilakukan), ruangan tersebut menggunakan lampu yang dinyalakan dan dipadamkan secara manual. Hal ini menjelaskan bahwa kondisi tanpa lampu maka iluminasi penerangan alami kurang dari 300 lux sehingga belum dapat memenuhi penerangan ruang untuk kerja. Efek silau tidak terjadi dikarenakan ruangan terbantu dengan sumber cahaya lain dari pembatas ruang berupa kaca jenis *sandblast* yang dapat menyeimbangkan besarnya cahaya yang masuk melalui jendela kaca (lihat gambar 12).

Pada ruang rapat tanpa menggunakan lampu besar iluminasi mencapai diatas 300 lux namun muncul kesilauan pada ruangan. Apabila terjadi kontras antara bagian yang terang dan gelap yang terlalu tinggi 40:1 maka dapat mengganggu penglihatan (SNI Pencahayaan Alami SNI-03-2396-2001). Pada ruang rapat perbandingan antara rata-rata iluminasi dekat jendela sebesar 1567 lux dan yang paling jauh dari jendela sebesar 46 lux, sehingga ruangan mengalami kesilauan. Hal ini disebabkan sumber cahaya hanya dari satu arah yaitu dari jendela kaca

sehingga dari arah tersebut terjadi genangan cahaya yang mengakibatkan kondisi kontras antara gelap dan sangat terang. (lihat gambar 12).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerangan alami pada Kantor Perwakilan Bank Indonesia Solo sudah optimal diterapkan pada area hall lantai 1 s/d lantai 5, sedangkan pada ruang kerja dan ruang rapat di lantai 3 harus dibantu dengan penerangan buatan.
2. Untuk mengurangi efek silau yang muncul pada ruang didalam ruang (tertutup) maka sebaiknya menggunakan pembatas antar ruang yang transparan berupa kaca untuk memasukkan sumber cahaya dari arah yang berlainan agar dapat menyeimbangkan kondisi kontras gelap dan terang agar tidak terjadi efek silau.

Daftar Pustaka

- Bank Indonesia, 2012, Peresmian Gedung Kantor Perwakilan Bank Indonesia Solo, Penerbit Bank Indonesia, hlm 1
- Frick, Heinz; Ardiyanto, Antonius; Darmawan, AMS; 2008, Ilmu Fisika Bangunan, Pengantar Pemahaman Cahaya, Kalor, Kelmbaban, Iklim, Gempa Bumi, Bunyi Dan Kebakaran, Penerbit Kanisius, Yogyakarta, hlm 31-32
- Satwiko, Prasasto. 2004, Fisika Bangunan 1, Penerbit Andi, Yogyakarta, hlm.95, 101-102
- Satwiko, Prasasto, 2005, Arsitektur Sadar Energi, Penerbit Andi, Yogyakarta
- Yeang, Kenneth, 2006, *Ecodesign*, John Wiley and Sons, Great Britain, pp. 379
- www.gbcindonesia.org, diakses 2013
- <http://koransolo.com/solo-update/kota/773-bi-solo-green-building-pertama-di-indonesia>, di akses 2013
- <http://imageshack.us/photo/my-images/4/bi11u.jpg/>, di akses 2013
- www.konversisatuan.com/luminance.php, di akses 2013
- http://jdih.menlh.go.id/pdf/ind/IND-PUU-7-2010-Permen%20Greenbuilding_Combine.pdf, di akses 2013