

## **EVALUASI *ADVENCE GREEN BUILDING* BERDASARKAN SERTIFIKASI GBCI, STUDI KASUS : LA CUCINA, SEOUL**

### ***EVALUATION OF ADVENCE GREEN BUILDING BASED ON GBCI CERTIFICATION, CASE STUDY : LA CUCINA, SEOUL***

**Mustafidul Umam<sup>1</sup>, Sugini<sup>2</sup>**

**<sup>1,2</sup> Universitas Islam Indonesia**

**<sup>1</sup>19515024@students.uii.ac.id, <sup>2</sup>885120101@uui.ac.id**

**Abstrak :** Green building merupakan sebuah konsep sebagai respon permasalahan global urban heat island, air pollution dan ozone depletion. Konsep green building telah diterapkan dalam berbagai tool tidak lain adalah GBCI dengan enam kategori. Makalah ini mengevaluasi bangunan La Cucina di Seoul dengan tujuan agar mengetahui sejauh mana GBCI diterapkan di luar regional semestinya dan mengetahui kendala serta kelebihan dari rating tool tersebut. Metode yang digunakan adalah membuat simulasi bangunan La Cucina dengan software archicad kemudian mengevaluasi perhitungan dengan exel, velux dan mencari literatur material bangunan tersebut serta mencocokkan dalam tool greenship. Hasil yang didapat pada bangunan eksisting nilai OTTV dan pencahayaan alami belum mencapai target GBCI, sedangkan pada material ramah lingkungan dan material fabrikasi masih belum sepenuhnya tercapai. Oleh sebab itu dilakukan pengujian ulang sesuai dengan rekomendasi dan hasil awal. Hasil akhir OTTV, pencahayaan alami, material ramah lingkungan dan material fabrikasi sesuai target yang diharapkan dan berhasil. Kesimpulan dan rekomendasi dari makalah ini bahwa OTTV dapat dicapai dengan melakukan pengukuran shading dan mengganti material kaca yang mempunyai nilai Sc Kaca dan Uv rendah. Sedangkan dalam pencahayaan, sudah 30% ruang setiap lantai mendapat pencahayaan alami. Untuk material ramah lingkungan dan material fabrikasi sudah tercapai dibuktikan adanya sertifikasi material dan fabrikasi dari pabrik.

**Kata kunci :** Green Building, GBCI, OTTV, material ramah lingkungan, material fabrikasi

**Abstract :** *Green building is a concept as a response to global urban heat island problems, water pollution and ozone depletion. The concept of green building has been applied in various tools, none other than GBCI with six categories. This paper evaluates the La Cucina building in Seoul with the aim of knowing the extent to which GBCI is implemented outside the region as it should be and knowing the constraints and advantages of the rating tool. The method used is to make a La Cucina building simulation with Archicad software then evaluate the calculations with exel, velux and look for the building material literature and match it in the greenship tool. The results obtained in the existing building OTTV values and natural lighting have not reached the GBCI target, while for environmentally friendly materials and fabricated materials, they have not yet been fully achieved. Therefore, it was retested in accordance with the initial recommendations and results. The final results of OTTV, natural lighting, environmentally friendly materials and fabrication materials as expected and successful. The conclusion and recommendation of this paper is that OTTV can be achieved by measuring shading and replacing glass materials which have low Sc Glass and Uv values. While in lighting, 30% of the space on each floor has natural lighting. For environmentally friendly materials and fabricated materials, it has been achieved, evidenced by the material and fabrication certification from the factory.*

**Keywords :** *Green Building, GBCI, OTTV, environmentally friendly materials, fabrication materials*

## **1. PENDAHULUAN**

Sudah tidak asing lagi konsep *green building* terdengar ditelinga kita yang disematkan pada bangunan kekinian. *Green building* merupakan sebuah perwujudan kepedulian

kepada lingkungan terutama pada bidang konstruksi (GBCI 2014) sebagai respon dari persoalan global seperti adanya *green house effect*, *urban heat island*, *air pollution*, dan *ozone depletion*.

Bangunan merupakan salah satu faktor yang menyebabkan pemanasan global dengan sebagian besar berasal dari penggunaan material tak terbarukan serta penggunaan bahan perusak ozon (BPO). Penipisan ozon terjadi bersal dari bahan-bahan kimia industri, terutama zat pelarut, propelan, bahkan sampai zat pendingin untuk bangunan (Oh and Andino 2002). Selain itu reaksi ozon negatif berdampak bagi kesehatan manusia melalui polusi udara yang masuk kedalam ruangan (Walker and Sherman 2013). Begitu juga komponen arsitektur dalam gedung mempunyai konsentrasi ozon yang beragam serta memunculkan kadar suhu dalam ruangan yang mempengaruhi efisiensi energi (Lamble, Corsi, and Morrison 2011). Sering kali penggunaan HVAC mengonsumsi energi listrik dengan jumlah besar seperti di Amerika mencapai 34,8% (Kwok and Rajkovich 2010).

Oleh sebab itu konsep *green building* dibuat agar dapat menangani permasalahan global terutama pada terjadinya *ozone depletion* dan efisiensi energi. Dalam GBCI permasalahan tersebut dimuat dalam kriteria Sumber dan Siklus Material (*Material Resources and Cycle-MRC*) dan Efisiensi dan Konservasi Energi (*Energy Efficiency and Conservation-EEC*) (GBCI 2014).

Adapun GBCI, memang merupakan tools yang lahirnya lebih spesifik ditujukan untuk daerah tropis lembab, yaitu Indonesia. Penggunaan rating tools GBCI pada makalah ini didasari oleh pengukuran sejauh mana GBCI dapat diterapkan di luar regional semestinya dengan stadi kasus simulasi bangunan La Cucina Seoul, dengan harapan dapat diketahui apa saja kendala-kendala yang dijumpai bahkan kelebihan dari sistem ini (diluar regional) sepanjang proses evaluasi sehingga simulasi bangunan tersebut terdapat modifikasi sesuai dari rating tool GBCI.

### 1.1 Green Building

Green building merupakan sebuah upaya bangunan untuk memaksimalkan penghematan energi, mengurangi polusi, melindungi lingkungan, menjaga kesehatan, selaras dengan alam dan memanfaatkan ruang secara efektif (Adi Sucipto et al. Cited Hong dan minfang 2017).

Sebuah konsep pembangunan mengarah pada pemakaian dan struktur yang memperhatikan lingkungan dan hemat sumberdaya sepanjang siklus mulai dari pemilihan tempat, desain, konstruksi, sampai peruntukan bangunan tersebut dilengkapi dengan pertimbangan kenyamanan, ekonomi, durabilitas, dan utilitas (Widiati cited US EPA 2019).

Bangunan yang sejak dimulai dalam tahap perencanaan, kostruksi, pengoperasian sampai operasional pemeliharaan dengan memperhatikan aspek-aspek menghemat, melindungi, mengurangi penggunaan sumber daya alam tak terbarukan, menjaga kualitas dan mutu udara ruangan, serta memperhatikan kesehatan penghuninya yang berpegang pada kaidah pembangunan berkesinambungan (GBCI 2014).

Dalam GBCI terdapat enam kategori yang didalamnya terdapat beberapa kriteria terkait dengan penilaian green building. kategori tersebut adalah (*Appropriate Site Development- ASD*), (*Energy Efficiency and Conservation-EEC*), (*Water Conservation-WAC*), (*Material Resources and Cycle-MRC*), (*Indoor Health and Comfort-IHC*), dan (*Building Environment Management-BEM*). Berdasarkan poin yang di raih, penghargaan akan diberikan dalam 2 tahap yaitu Design Recognition (DR), dan Final Assessment (FA) (GBCI 2014).

#### Design Recognition (DR)

Platinum Minimum 73% , 56 poin  
Minimum 57%, 33 poin  
Minimum 46% , 35 poin  
Minimum 35%, 27 poin

#### Final Assessment (FA)

Platinum Minimum 73%, 74 poin Gold  
Gold Minimum 57%, 58 poin Silver  
Silver Minimum 46%, 47 poin Bronze  
Bronze Minimum 35%, 35 poin

## 1.2 Efisiensi dan Konservasi Energi (EEC)

Para peneliti telah memperkirakan peningkatan suhu udara secara keseluruhan yang disebabkan adanya perubahan iklim dalam beberapa tahun terakhir, dampaknya terhadap lingkungan sangat jelas terlebih pada bangunan gedung yang menyebabkan konsumsi energi lebih dan biaya operasional tinggi (Rey-Hernández et al. 2018). Bangunan di berbagai negara maju dan berkembang telah menghasilkan 30% gas emisi rumah kaca dan mengkonsumsi energi 40% (Yau and Hasbi 2013).

Efisiensi energi dipengaruhi oleh faktor iklim, kualitas lingkungan, arah hadap bangunan, denah bangunan bahkan sampai material bangunan (Handayani 2010). Sedangkan pengaruh iklim tersebut menyebabkan konduksi radiasi matahari langsung yang merambat pada selubung bangunan mencapai 50-80% energi yang dikonsumsi, hal ini dibuktikan bahwa sebesar 50-70% didominasi oleh HVAC, pencahayaan 25%, dan lift 1-10% (Soegijanto 1993).

Sehingga untuk mencapai bangunan yang hemat energi adalah merekayasa desain dan model pada kenyamanan termal bangunan yang meliputi kelembaban atau pengeringan udara, bentuk dan orientasi bangunan, tata ruang luar, ventilasi peneduh, bukaan dan selubung bangunan (Sugini 2014) atau dapat juga dengan perhitungan OTTV (*Overall Thermal Transfer Value*) dengan nilai tidak lebih dari 35 W/M<sup>2</sup> (Badan Standardisasi Nasional 2011).

Selain itu, untuk mencapai efisiensi dan konservasi energi dengan evaluasi OTTV, dapat juga dicapai dengan mempertimbangkan pencahayaan alami dalam bangunan. Pencahayaan tersebut terbagi menjadi dua yaitu pencahayaan alami dan pencahayaan buatan (Wismonowati cited Lasa 2012). Pencahayaan alami didapat dari (day lighting) dengan rekayasa bukaan fasad bangunan yang menciptakan terang dan gelap ruang (Setyo Soetiadji S 1986).

Selain pencahayaan alami ada juga pencahayaan buatan (artificial light) yang merupakan pencahayaan bersumber dari alat buatan manusia (Wismonowati cited Satwiko 2012) dengan memiliki tiga sistem yaitu pencahayaan setempat, pencahayaan merata, dan pencahayaan gabungan setempat dan merata (Badan Standardisasi Nasional 2001).

### 1.3 Sumber dan Siklus Material (MRC)

Sumber dan siklus material ini sering disebut sebagai green material yang memiliki makna material ramah lingkungan, pada umumnya menyangkut dari sisi produk material itu sendiri yaitu material yang dipakai maupun sudah tidak memiliki potensi merusak lingkungan dan kesehatan.

Dalam berbagai teori, green material memiliki pengertian lebih luas, tidak hanya dari sisi produk materialnya namun sampai meninjau keberlanjutan dari sumber material, proses produksi, proses distribusi, bahkan sampai proses pemasangan pada bangunan serta (Sulistiawan et al. 2018).

MRC mempunyai persyaratan refrigeran fundamental dengan tujuan untuk mencegah pemakaian bahan yang berpotensi merusak ozon yang tinggi dengan tolok ukur tidak menggunakan chloro fluoro-carbon (CFC) sebagai refrigeran dan halon sebagai bahan pemadam kebakaran.

Penggunaan material ramah lingkungan juga dimaksud tidak mengandung CFC sebagai refigent dan halon. Selain itu material ramah lingkungan adalah material yang bersertifikasi, menggunakan kembali material bekas bekas di semua gedung maupun tempat lain, material yang terbarukan dan menggunakan material modular atau fabrikasi dalam radius 1000 km (GBCI 2014).

### 1.4 La Cucina, Seoul

La Cucina merupakan bangunan restorat yang berada di Seoul Korea Selatan yang di bangunan pada tahun 2018. Asal usul La Cucina dulunya adalah toko atau galeri butik yang dibuka di Myeongdong pada tahun 1975 dan di robohkan untuk membangun gedung baru berupa restaurant serta butik kerajinan logam. gedung La Cucina ini di bangun oleh Architect Choon Choi dengan luas area 1600M<sup>2</sup> terdiri dari 3 lantai dengan ketinggian lantai 4 meter, 1 rooftop dan 2 lantai basement.

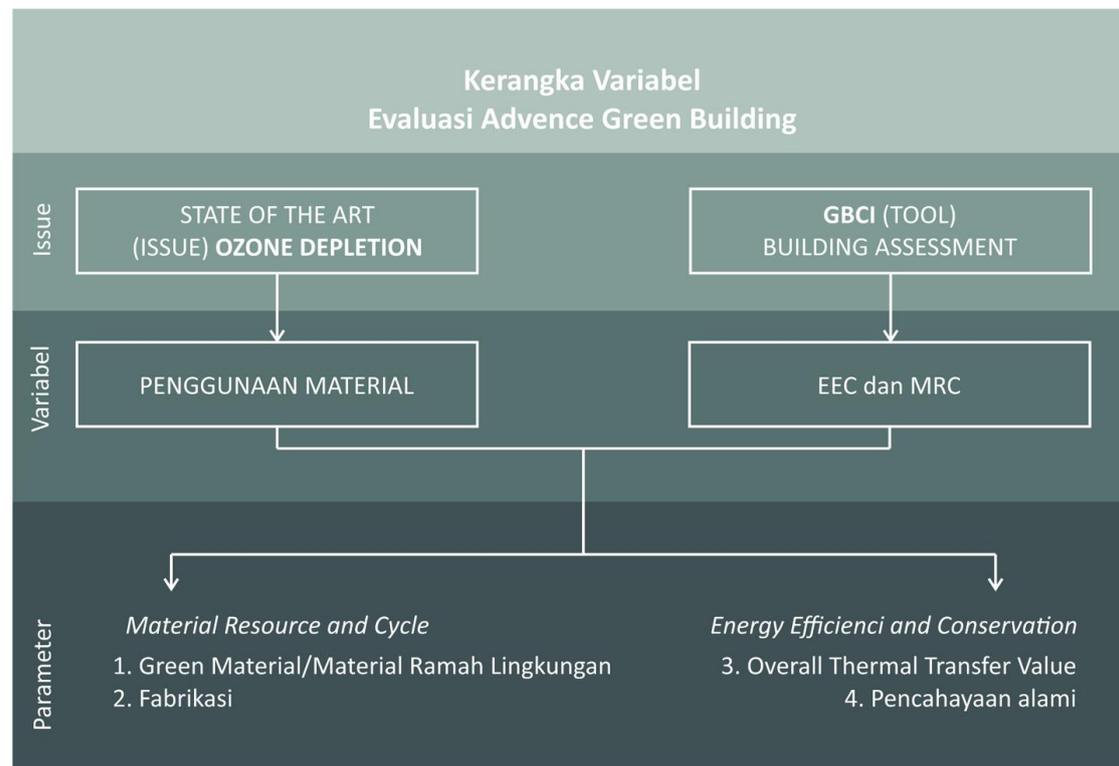
## 2. KASUS STUDI & METODE PENELITIAN

Sebagai langkah awal penulis mengkaji studi literatur yang didapatkan melalui berbagai sumber dan refesensi seperti buku dan jurnal ilmiah yang terkait dengan fasad bangunan agar dapat mengetahui efisiensi energi dan material bangunan tersebut. Efisiensi energi ini lebih terfokus pada kriteria perhitungan nilai alih termal diukur oleh nilai OTTV (Overall Thermal Transfer Value) dengan indikator aman  $\leq 35 \text{ W/m}^2$  dan mencari data terkait seperti nilai absortansi dinding, WWR, nilai resistensi dsb.

Kemudian dalam kriteria berikutnya adalah tentang pencahayaan alami pada bangunan yang dapat diukur berdasarkan 30% dari luas total ruang yang mendapat pencahayaan alami. Sedangkan untuk green material atau material ramah lingkungan adalah mencari material dan mecocokan dengan simulasi bangunan La Cucina sesuai

dengan parameter dan sumbernya kemudian dikategorikan berdasarkan tingkat green atau MRC menurut GBCI sampai dinilai sesuai tools tersebut.

Kasus studi dari makalah ini adalah simulasi bangunan La Cucina yang terdapat di Seoul dengan basis modeling menggunakan authoring software Archicad dan Velux serta perhitungan OTTV menggunakan sheet excel dengan data yang sudah di tetapkan. Selain itu terdapat kerangka variabel yang menjadi fokus pada makalah ini.



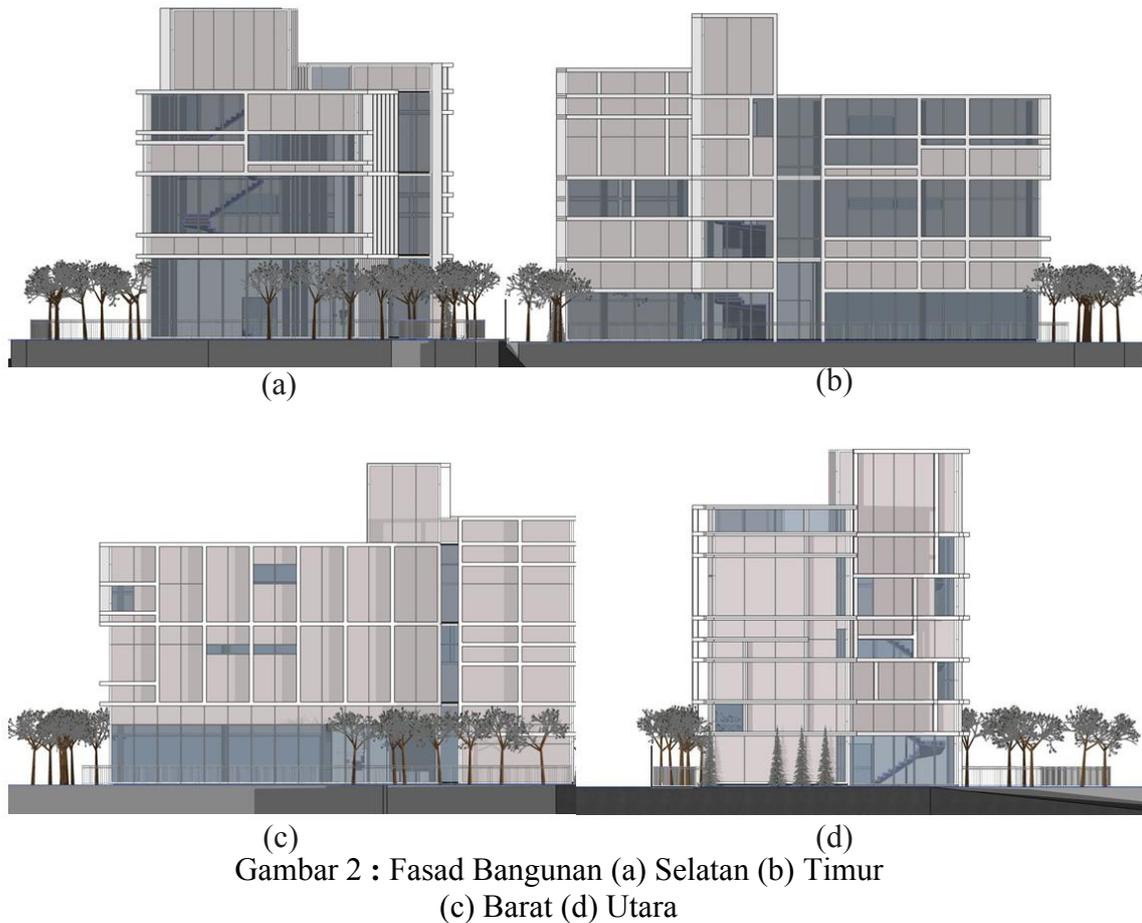
Gambar 1 : Kerangka variabel

Dari gambar 1 dapat diketahui bahwa fokus pada makalah ini adalah mencari dan menyelesaikan rating tools GBCI yang akan diterapkan pada simulasi bangunan La Cucina Seoul dengan parameter atau tolok ukur pada poin OTTV dan pencahayaan alami dari kriteria EEC serta green material atau material ramah lingkungan dan fabrikasi dari kriteria MRC hingga penetapan poinnya.

### 3. HASIL DAN TEMUAN

#### 3.1 Hasil OTTV

Berikut merupakan hasil simulasi 3d modeling yang dibuat menggunakan authoring software archicad dengan data eksisting material fasad menggunakan aluminium composite panel, clear glass curtain wall, dan shading 0,5 meter.



Sedangkan hasil dari pengolahan data terkait OTTV eksisting dengan material tersebut didapat hasil sebagai berikut.

Tabel 1 : Hasil OTTV bangunan La Cucina (sebelum)

Fasad Utama Orientasi Selatan (Sebelum)

Orientasi	$\alpha$	Uw	WWR	TDek	SC	SF	Uf	$\Delta T$	OTTV	OTTV Total
Dinding Selatan	0,35	7,3784	0,275735294	15	0,164472	97	4,3	5	38,382875	42,74757937
Dinding Timur	0,35	7,3784	0,537510537	15	0,186604	112	4,3	5	40,705522	
Dinding Utara	0,35	7,3784	0,727762803	15	0,160248	130	4,3	5	41,35337	
Dinding Barat	0,35	7,3784	0,422142214	15	0,186604	243	4,3	5	50,60224	

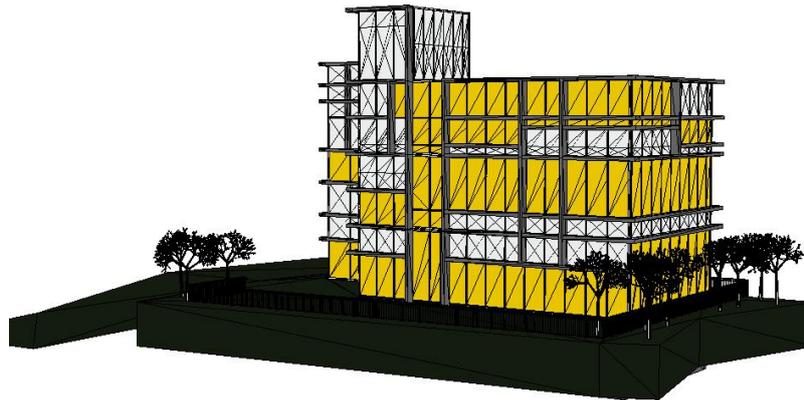
Dari tabel di atas dapat diketahui dari hasil OTTV akhir bangunan Restaurant La Cucina adalah 42,74 W/M<sup>2</sup>. Bila di tinjau dari SNI dan GBCI, bangunan tersebut belum masuk standar OTTV yang baik (35W/M<sup>2</sup>). Maka dari itu perlu pembenahan terhadap fasad bangunan bisa dengan cara mendesain Overhang maupun penggunaan material yang baik pada fasad tersebut. Dengan nilai yang belum memenuhi standar SNI terdapat beberapa rekomendasi agar nilai OTTV eksisting dapat diturunkan.

Rekomendasi : untuk mengurangi OTTV tersebut adalah memakai curnain wall double glass secara fabrikasi dan memasang mekanik shading device yang dapat bergerak mengikuti arah datangnya sinar matahari. Dapat pula melebarkan shading

tidak hanya 0,5 meter saja melainkan sampai 1 meter sampai 1,2 sesuai perhitungan shading.

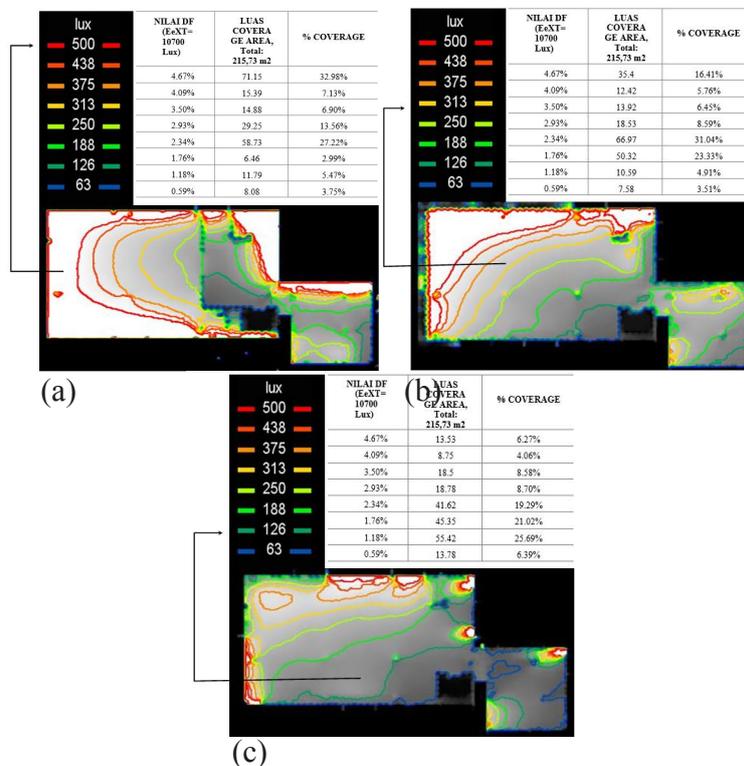
### 3.2 Hasil Pencahayaan

Untuk hasil pencahayaan, simulasi 3d modeling selanjutnya di import ke aplikasi velux dengan input data material berwarna kuning merupakan kaca dan material berwarna putih merupakan aluminium composite panel dengan lokasi berada di Seoul bertepatan pada waktu jam 09:00 pagi.



Gambar 3 : Simulasi 3d Modeling pada aplikasi Velux

Dari hasil pengujian yang dilakukan, terdapat 3 lantai yang menjadi fokus terhadap ruang yang akan mendapatkan pencahayaan alami. Ruang tersebut antara lain galeri, restaurant, lobby, lobbi lift, janitor dan ruang istirahat.



Gambar 4 : Hasil Pencahayaan (a) lantai 1 (b) lantai 2 (c) lantai 3

Dari Hasil uji Velux diatas dapat diketahui bahwa pencahayaan alami total berbanding luasan lantai adalah lantai 1 dan lantai 2 sudah sesuai dengan standar (30%), namun untuk lantai 3 belum memenuhi standar (30%). Hal ini dibuktikan bahwa lantai 1 sudah 61% ruangan telah diterangi oleh pencahayaan alami, sedangkan untuk lantai 2 sudah 37% ruangan diterangi pencahayaan alami. Namun, untuk lantai 3 belum memenuhi standar dan tolok ukur sesuai pada greenship. Lantai 3 ini hanya 27% saja ruangan yang diterangi pencahayaan alami. Oleh sebab itu terdapat beberapa rekomendasi untuk meningkatkan pencahayaan alami dengan melakukan penataan ulang fasad terutama pada material ACP digantikan dengan curtain wall double glass pada bagian barat dan lantai 3. Namun tidak semua fasad digantikan material tersebut. Selanjutnya adalah menambah lebar shading bagian utara untuk mengurangi intensitas cahaya berlebih agar tidak menimbulkan Glare atau silau.

### 3.3 Hasil Material Ramah Lingkungan

Dalam poin ini indikator yang harus dicapai setidaknya adalah menggunakan material bersertifikat, menggunakan material daur ulang, dan menggunakan bahan baku terbarukan. Penggunaan material ramah lingkungan untuk bangunan La cucina sudah tergolong baik. Hal ini didasari oleh beberapa material yang sudah mendapat sertifikasi sebagai material ramah lingkungan seperti material fasad dan pintu jendela yang terdapat pada bangunan.

Adapun rekomendasi yang diajukan adalah perlu di tingkatkan untuk menggunakan material bersertifikasi, selain itu material-daur ulang perlu diterapkan dalam bangunan ini seperti penggunaan kaca, lantai, dan elemen arsitektur lainnya. Sedangkan untuk teknologi yang dapat diterapkan adalah Sliding Shutters ALB 105 SH, building-integrated photovoltaics (BIPV), Large Louvres Blades ALB - activeLinear drive dsb.

### 3.4 Hasil Sumber dan Siklus Material

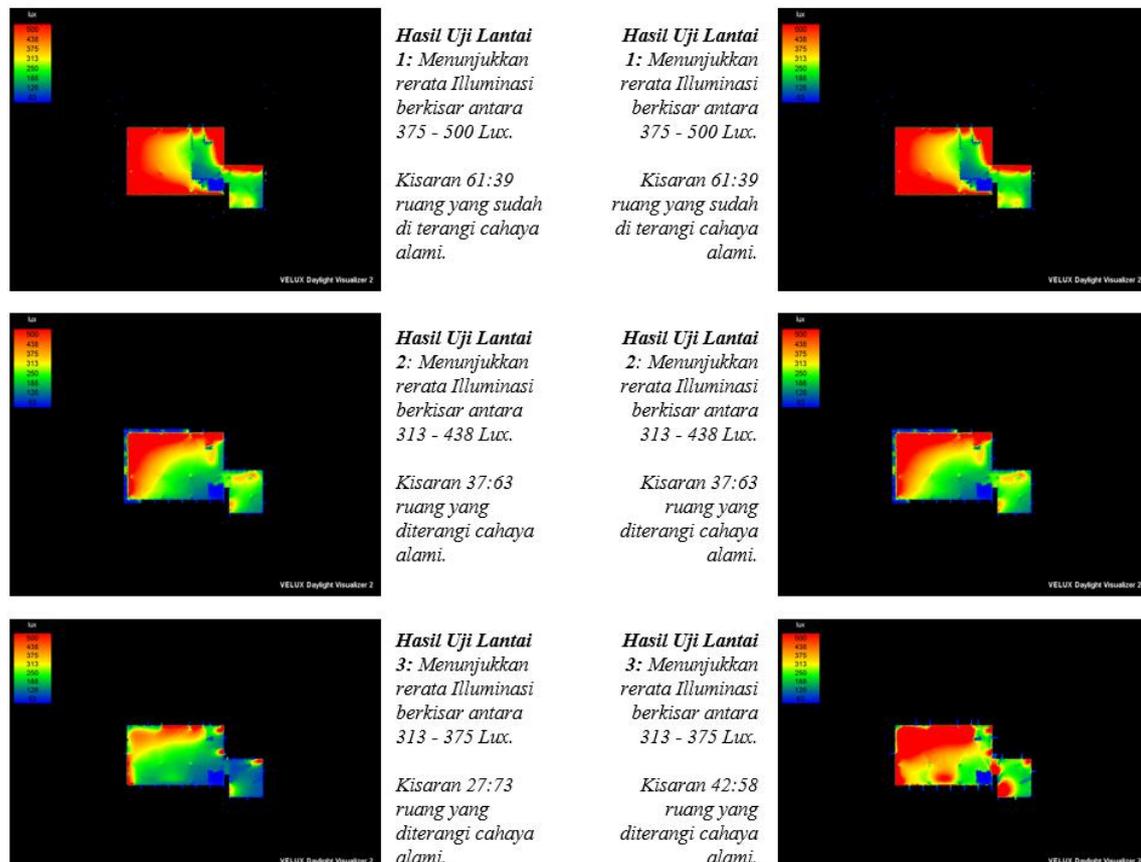
Penggunaan material fabrikasi pada bangunan la cucina 70% menggunakan material fabrikasi seperti fasad menggunakan panel ACP beserta curtain wallnya yang di produksi oleh Albeco E&C Seoul dan Eagon Windows Korea. sedangkan untuk lantai menggunakan pricas slab dengan struktur utama baja konvensional. Hasil dari data tersebut bahwa dalam tinjauan dari MRC material fabrikasi bangunan La cucina telah memenuhi syarat.

### 3.5 Pengujian Ulang

Pengujian ulang dilakukan dengan tujuan sebagai bentuk analisis disertai hasil akhir yang sudah diperbaiki. Pengujian ulang ini beberapa poin yang telah tercantum dari hasil eksisiting perlu pembenahan diantaranya adalah OTTV bangunan yang masih 42,74 W/M<sup>2</sup> sedangkan maksimal standar OTTV terbaru adalah 35W/M<sup>2</sup>. Hal tersebut perlu pembenahan antara lain dalam overhang dan sirip ditambahkan menjadi 1 meter sesuai dengan perhitungan. Sedangkan beberapa kaca harus diganti dengan kaca Vision 40T 8mm (#2) + AS12 + Clear 6mm yang mempunyai Sc Kaca dan Uv yang rendah. Diketahui nilai elevasi pada bulan Juni pada jam 09:00 sampai jam 15:00 yang paling rendah adalah 20.65°.

Jendela Terbesar	
$D_{ov\ min}$	$= \text{Tinggi jendela} / \tan VSA$
HSA	$D\ \text{sirip min} = \text{lebar jendela} / \tan$
	$= 2500/20.65^\circ$
	$= 2500/0.37\text{mm}$
	$= 6.7\text{m}$
Jendela Terkecil	
$D_{ov\ min}$	$= \text{Tinggi jendela} / \tan VSA$
HSA	$D\ \text{sirip min} = \text{lebar jendela} / \tan$
	$= 300/20.65^\circ$
	$= 300/0.37\text{mm}$
	$= 0,8\text{m}$

Dari perhitungan tersebut nilai yang di ambil adalah sampel bukaan terlebar overhang 6,7 meter dan sirip 2,1 meter dan sampel bukaan terkecil overhang 0.8 meter dan sirip 0,9 meter. Namun dengan adanya nilai tersebut setidaknya harus menggunakan overhang dan sirip kisaran 0,8-0,98 meter. Sehingga dalam aplikasi desain overhang dan sirip adalah 1 meter dengan pertimbangan agar pencahayaan alami masih dapat masuk dalam ruangan.



Gambar 5 : Hasil Pencahayaan Pengujian Ulang

Tabel 2 : Hasil OTTV bangunan La Cucina  
(sesudah)

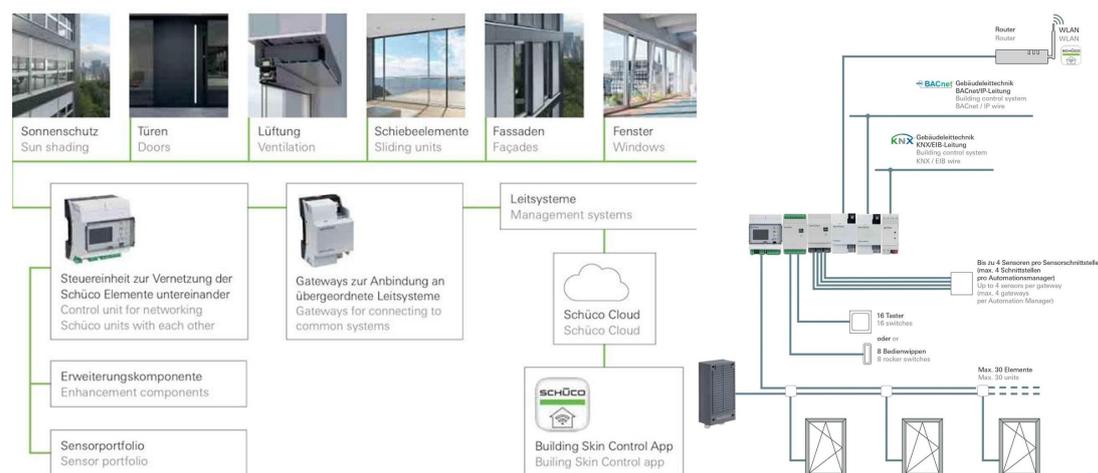
Fasad Utama Orientasi Selatan (Sesudah)										
Orientasi	$\alpha$	U <sub>w</sub>	WWR	TD <sub>dek</sub>	SC	SF	U <sub>f</sub>	$\Delta T$	OTTV	OTTV Total
Dinding Selatan	0,35	7,3784	0,275735294	15	0,157848	97	1,5	5	34,345413	33,26714945
Dinding Timur	0,35	7,3784	0,537510537	15	0,144792	112	1,5	5	30,663243	
Dinding Utara	0,35	7,3784	0,727762803	15	0,160344	130	1,5	5	31,173773	
Dinding Barat	0,35	7,3784	0,422142214	15	0,135864	243	1,5	5	39,487312	

Dari pembenahan tersebut terdapat hasil uji ulang OTTV terbaru dengan nilai 33,26 W/M<sup>2</sup> yang seperti tabel diatas, sehingga pengujian ini berhasil dengan perubahan yang telah disebutkan. Sedangkan untuk pengujian ulang pencahayaan alami hanya dilakukan pada lantai 3 karena belum mencapai standar yang telah di tetapkan. Berikut ini adalah hasil dari pengujian ulang pencahayaan dengan velux.

Uji ulang pencahayaan menghasilkan lux yang lebih terang dilantai 3 sedangkan untuk lantai yang lain tidak ada perubahan. Lux tersebut mempunyai bobot kisaran 41% ruangan mendapat pencahayaan alami sehingga perbaikan pada lantai 3 berhasil.

#### 4. DISKUSI/PEMBAHASAN

Dalam diskusi ini, terdapat alternatif dan teknologi yang dapat diterapkan pada bangunan La Cucina. Penggunaan material berteknologi yang dapat dikembangkan dapat berupa Building Skin Control berbasis integrasi networking yang dapat diterapkan pada Sun Shading, Pintu, Ventilasi, Sliding units, Fasad dan Jendela dengan sistem sensor maupun menggunakan data base yang dapat diatur melalui aplikasi. Selain itu material dan sistem ini dapat di fabrikasi dan sudah 12000 lebih dari arsitek kontraktor dan developer telah memakai produk dari Schüco.



Gambar 6 : Sistem Teknologi Terintegrasi Networking  
Sumber : www.schueco.com

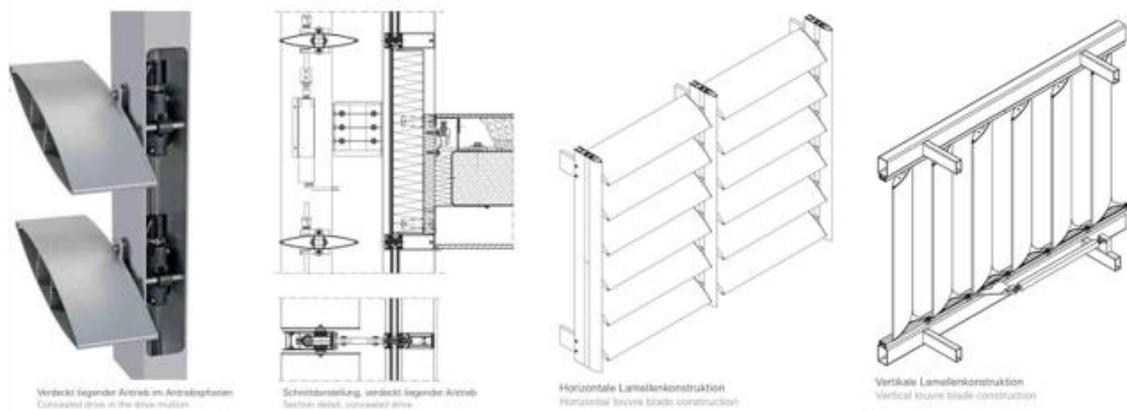
Selanjutnya teknologi yang dapat dikembangkan dalam bangunan La Cucina adalah Building Integrated Photovoltaic System (BIPV). Sistem ini juga terintegrasi dan dapat menghasilkan listrik serta sudah tersertifikasi oleh DGNB, BREAAAM, LEED

dan tentunya menjadi investasi yang sangat bermanfaat dalam masa depan. BIPV ini adalah modul fotovoltaik berupa panel surya berkaca semi transparan dengan sudut ideal 30-45°.



Gambar 7 : Sistem Teknologi Fotovoltaik  
Sumber : [www.schueco.com](http://www.schueco.com)

Selanjutnya teknologi yang dapat dikembangkan dalam bangunan La Cucina adalah Large Louvre Blades ALB-Active sebuah shading fasad yang dapat digerakan secara aktive sampai 360° dengan mesin penggerak didalam pisau shading tersebut.



Gambar 8 : Sistem Teknologi Large Louvre Blades ALB-Active  
Sumber : [www.schueco.com](http://www.schueco.com)

Pada substansi diskusi/pembahasan memuat tentang konsep-konsep baru yang dihasilkan melalui hasil akhir penelitian yang disandingkan dengan teori-teori terkait. Atau pertanyaan-pertanyaan penelitian lanjutan yang dapat mengembangkan hasil temuan tersebut sehingga penelitian dapat dikembangkan lagi.

## 5. KESIMPULAN

Dalam kasus bangunan La cucina ini OTTV dapat di turunkan dengan memilih material dan mengurangi nilai SC dengan menggunakan kaca kaca Vision 40T 8mm (#2) + AS12 + Clear 6mm yang mempunyai Sc Kaca 0,24 dan Uv 1,5 yang rendah. Selain itu Lebar shading ditambah hingga  $\pm 1,0$  meter dengan tujuan agar radiasi matahari langsung tidak dapat masuk pada jam tertentu. Selain itu penggunaan teknologi aktif seperti Building Skin Control, Building Integrated Photovoltaic System (BIPV). dan Large Louvre Blades ALB-Active dapat diterapkan sehingga pembebanan HVAC tidak terlalu berat. Sedangkan dalam aspek pencahayaan alami bangunan tersebut sudah memenuhi (>30%) ruang sudah memakai pencahayaan alami dari luas lantai. Sehingga pada poin EEC nilai yang diberikan 20 poin pada Konservasi energi dan 2 pada poin pencahayaan alami.

Tabel 3 : Penilaian Rating Tools Greenship GBCI

Efisiensi dan Konservasi Energi				Poin
EEC 1	1C	Efisiensi dan Konservasi Energi	1-20 Poin	
Penghematan konsumsi energi melalui aplikasi langkah-langkah efisiensi energi.				
Indikator		Menggunakan Energy modelling software untuk menghitung konsumsi energi di gedung baseline dan gedung designed. Selisih konsumsi energi dari gedung baseline dan designed merupakan penghematan. Untuk setiap penghematan sebesar 2,5%, yang dimulai dari penurunan energi sebesar 5% dari gedung baseline, mendapat nilai 1 nilai		20
Indikator		Menggunakan perhitungan worksheet, setiap penghematan 2% dari selisih antara gedung designed dan baseline mendapat nilai 1 nilai. Penghematan mulai dihitung dari penurunan energi sebesar 5% dari gedung baseline.		
Indikator		Nilai OTTV sesuai dengan SNI 03-6389-2011 atau SNI edisi terbaru		
<b>Efisiensi dan Konservasi Energi</b>				<b>Poin</b>
EEC 2	1	Pencahayaan Alami	4 Poin	
Penggunaan pencahayaan alami yang optimal untuk mengurangi konsumsi energi dan mendukung desain bangunan yang memungkinkan pencahayaan alami semaksimal mungkin.				
Indikator		Penggunaan cahaya alami secara optimal sehingga minimal 30% luas lantai yang digunakan untuk bekerja mendapatkan intensitas cahaya alami minimal sebesar 300 lux.		4
Indikator		Jika butir satu dipenuhi lalu ditambah dengan adanya lux sensor untuk otomatisasi pencahayaan buatan apabila intensitas cahaya alami kurang dari 300 lux, didapatkan tambahan 2 nilai		
<b>Sumber dan Siklus Material</b>				<b>Poin</b>
MRC	2	Material Ramah Lingkungan	3 Poin	
Mengurangi jejak ekologi dari proses ekstraksi bahan mentah dan proses produksi material.				
Indikator		Menggunakan material yang memiliki sertifikat sistem manajemen lingkungan pada proses produksinya minimal bernilai 30% dari total biaya material.		1
Indikator		Menggunakan material yang merupakan hasil proses daur ulang minimal bernilai 5% dari total biaya material.		
Indikator		Menggunakan material yang bahan baku utamanya berasal dari sumber daya (SD) terbarukan dengan masa panen jangka pendek (<10 tahun) minimal bernilai 2% dari total biaya material.		
<b>Sumber dan Siklus Material</b>				<b>Poin</b>
MRC	5	Material Fabrikasi	3 Poin	
Meningkatkan efisiensi dalam penggunaan material dan mengurangi sampah konstruksi.				
Indikator		Desain yang menggunakan material modular atau prafabrikasi (tidak termasuk equipment) sebesar 30% dari total biaya material.		3
			Total Poin	28

Selain itu penggunaan material pada bangunan La Cucina ini tergolong sudah menerapkan material ramah lingkungan dengan adanya sertifikasi material dari pabrik. Begitu juga sudah menerapkan material fabrikasi baik berupa curtain wall, panel ACP, slab lantai, bahkan struktur utama baja sudah fabrikasi meskipun dari beberapa poin

belum terpenuhi seperti penggunaan material daur ulang dan menggunakan sumber daya baru terbarukan. sehingga poin dari MRC mendapat nilai 4 poin.

Pada tabel 3 merupakan penilaian rating tools greenship setelah bangunan dievaluasi dan diberikan rekomendasi. Dalam evaluasi tersebut bangunan La Cucina mendapatkan total poin 28 dengan fokus pada kriteria efisiensi dan konservasi energi yang dihitung dengan indikator OTTV beserta pencahayaan alami, kemudian pada kriteria material ramah lingkungan dan material fabrikasi dihitung dengan indikator material bersertifikat dan fabrikasi meskipun dalam beberapa indikator belum tercapai.

Rekomendasi untuk meningkat poinnya adalah:

1. Pada Konservasi Energi menerapkan teknologi aktif maupun pasif serta menambah dalam ukuran shading dan memilih material dengan nilai SC kaca dan Uv kaca yang rendah.
2. Pada Pencahayaan alami perlu ditambah sensor otomatis pada penggunaan lampu agar poin kedua dapat terpenuhi sehingga dapat maksimal pada pencahayaan alami.
3. Pada Material Ramah Lingkungan hal-hal yang perlu dibenahi adalah penggunaan material terbarukan dapat berupa kayu dan bahan apapun yang dapat diperbarui dan di panen dalam kurun waktu 10 tahun dan menggunakan material daur ulang yang berada disekitar site maupun diluar lokasi dengan material apapun (kaca, aku, aluminium, Nesi, Baja, dll) sehingga dapat mengurangi sampah bangunan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi Sucipto, Taufiq Lilo, Jati Utomo Dwi Hatmoko, Sri Sumarni, and Jeni Pujiastuti. 2017. "Kajian Penerapan Green Building Pada Gedung Bank Indonesia Surakarta." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Dan Kejuruan* 7 (2): 17–24. <https://doi.org/10.20961/jiptek.v7i2.12692>.
- Badan Standardisasi Nasional. 2001. "Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung ." *Sni 03-6575-2001*, 1–32. <https://doi.org/10.1186/s13014-015-0458-9>.
- Badan Standarisasi Nasional. 2011. "Konservasi Energi Selubung Bangunan Pada Bangunan Gedung. 1.," 1–39.
- GBCI. 2014. "GREENSHIP RATING TOOLS GREENSHIP Untuk BANGUNAN BARU Versi 1.2" 2014 (April 2013). <http://www.gbcindonesia.org/>.
- Handayani, Teti. 2010. "Efisiensi Energi Dalam Rancangan Bangunan." *Spektrum Sipil* 1 (2): 102–8.
- Kwok, Alison G., and Nicholas B. Rajkovich. 2010. "Addressing Climate Change in Comfort Standards." *Building and Environment* 45 (1): 18–22. <https://doi.org/10.1016/J.BUILDENV.2009.02.005>.
- Lamble, S P, R L Corsi, and G C Morrison. 2011. "Ozone Deposition Velocities, Reaction Probabilities and Product Yields for Green Building Materials." *Atmospheric Environment* 45 (38): 6965–72. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2011.09.025>.
- Oh, Sewon, and Jean M Andino. 2002. "Laboratory Studies of the Impact of Aerosol Composition on the Heterogeneous Oxidation of 1-Propanol." *Atmospheric*

- Environment* 36 (1): 149–56. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1352-2310\(01\)00412-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1352-2310(01)00412-5).
- Rey-Hernández, Javier M., Charles Yousif, Damien Gatt, Eloy Velasco-Gómez, Julio San José-Alonso, and Francisco Javier Rey-Martínez. 2018. “Modelling the Long-Term Effect of Climate Change on a Zero Energy and Carbon Dioxide Building through Energy Efficiency and Renewables.” *Energy and Buildings* 174 (September): 85–96. <https://doi.org/10.1016/J.ENBUILD.2018.06.006>.
- Setyo Soetiadji S, Ir. 1986. *Anatomi Utilitas*. Jakarta: Djambatan.
- Soegijanto. 1993. *Standar Tata Cara Perancangan Konservasi Energi Pada Bangunan Gedung. Seminar Hemat Energi Dalam Bangunan*. urabaya: UK Petra.
- Sugini. 2014. *Kenyamanan Termal Ruang; Konsep Dan Penerapan Pada Desain*. Yogyakarta: GRAHA ILMU.
- Sulistiawan, Agung Prabowo, Arif Abdur Rahman, Gildan Kantona Hamdani, Gieztha Saniy Faisal, and Arie Ilham Agustian. 2018. “Penerapan Green Material Dalam Mewujudkan Konsep Green Building Pada Bangunan Kafe.” *Jurnal Arsitektur ARCADE* 2 (3): 155. <https://doi.org/10.31848/arcade.v2i3.44>.
- Walker, Iain S, and Max H Sherman. 2013. “Effect of Ventilation Strategies on Residential Ozone Levels.” *Building and Environment* 59: 456–65. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2012.09.013>.
- Widiati, Iis Roin. 2019. “Tinjauan Studi Analisis Komparatif Bangunan Hijau (Green Building) Dengan Metode Asesmen Sebagai Upaya Mitigasi Untuk Pembangunan Konstruksi Yang Berkelanjutan.” *Prosiding Konferensi Nasional Pascasarjana Teknik Sipil (KNPTS) X 2019*, no. November: 69–76.
- Wismonowati, Dewi. 2012. “Kajian Tingkat Kenyamanan Fisik Ruang Dalam Berdasarkan Persepsi Pengguna.” Skripsi.
- Yau, Y.H., and S. Hasbi. 2013. “A Review of Climate Change Impacts on Commercial Buildings and Their Technical Services in the Tropics.” *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 18 (February): 430–41. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2012.10.035>.

Web :

[www.schueco.com](http://www.schueco.com)

[https://www.archdaily.com/939945/la-cucina-myeongborang-choon-choi-architects?ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_all](https://www.archdaily.com/939945/la-cucina-myeongborang-choon-choi-architects?ad_source=search&ad_medium=search_result_all)