

# Perancangan *Double Skin Facade* pada Hotel Bisnis di Pusat Kota Surabaya

**Ariono Taftazani, Jusuf Thojib, Nurachmad Sujudwijono A. S.**

*Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Brawijaya  
Jalan MT. Haryono 167, Malang 65145, Indonesia  
E-mail : ariono.taf.90@gmail.com*

## ABSTRAK

Arah pengembangan di UP IV Kota Surabaya mengarah kepada pengembangan hunian vertikal tengah kota yang berfungsi sebagai penunjang fungsi perdagangan dan jasa. Pembangunan mengarah ke bangunan vertikal yang lebih efisien. Penggunaan energi terbesar dalam suatu bangunan dapat dilihat dari pemakaian sistem pendingin buatan. Oleh karena itu, untuk membatasi beban eksternal, selubung bangunan merupakan elemen bangunan yang penting untuk diperhitungkan dalam penggunaan energi menyangkut perancangan bidang-bidang eksterior dalam hubungannya dengan tampilan tampak bangunan tersebut. Perancangan *double skin facade* pada bangunan tinggi untuk menjalankan fungsinya sebagai lapisan pelindung luar bangunan tinggi, beberapa kriteria yang harus dipenuhi untuk merancang selubung bangunan yang baik yaitu mempunyai estetika, fungsional, struktural, konstruksi dan pemeliharaan. Metode yang digunakan pada kajian ini adalah metode analisis deskriptif yang terbagi menjadi beberapa tahapan mulai dari analisis sampai sintesis. Pada tahap perancangan menggunakan objek studi yang ada di Kota Surabaya yaitu berupa perancangan hotel yang sedang dibangun sehingga menggunakan metode pragmatik hanya pada pengaplikasian *double skin façade* pada selubung bangunan. Penentuan efektivitas selubung bangunan yang dirancang menggunakan simulasi software autodesk Vasari beta 3 untuk melihat nilai radiasi yang diterima selubung bangunan.

Kata kunci: bangunan tinggi, bangunan hemat energi, fasad ganda

## ABSTRACT

UP IV Surabaya in leads to vertical residential development at downtown that serves as a support function of trade and services. The development leads to a more efficient building as vertical construction. Buildings largest energy consumptions can be seen from the use of artificial cooling systems. Therefore, to limit the external load, the building envelope is an important building element to be taken into account in the design involves the use of energy fields in conjunction with the exterior appearance of the building looks. The design of double-skin facade perform its function as a protective outer layer of high-rise buildings, it has design criteria such are aesthetic, functional, structural, construction and maintenance. The method used in this study is a descriptive method of analysis which is divided into several stages ranging from analysis to synthesis. At the design stage, object study that used in the city of Surabaya is a hotel design which being built so the pragmatic method is the application of the double skin façade only on the building envelope. The effectiveness determination of the building envelope is designed using software simulation autodesk Vasari beta 3 to see the value of radiation received by the building envelope.

Keywords: highrise building, energy efficient building, double skin façade

## 1. Pendahuluan

Kota Surabaya, merupakan ibukota Provinsi Jawa Timur yang terletak di Utara Jawa Timur, terletak antara  $7.21^{\circ}$  Lintang Selatan dan  $112.54^{\circ}$  Bujur Timur. Berdasarkan data dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Kota Surabaya tahun 2012, temperatur di Kota Surabaya tahun 2012 berkisar antara  $27,9^{\circ}\text{C}$  sampai dengan  $30,3^{\circ}\text{C}$ . Suhu tertinggi terjadi pada bulan Oktober yang mencapai sebesar  $30,3^{\circ}\text{C}$  dan suhu terendah terjadi bulan Januari dan Juli sebesar  $27,9^{\circ}\text{C}$ . Untuk rata-rata penyinaran matahari di Kota Surabaya dalam satu tahun berkisar antara 47,8% sampai dengan 97,7%. Penyinaran matahari tertinggi terjadi pada bulan September yang mencapai sebesar 97,7% dan penyinaran matahari terendah terjadi pada bulan Januari sebesar 47,8%. Berdasarkan *draft* Rencana Tata Ruang dan Wilayah (RTRW) Kota Surabaya tahun 2015, Unit Pengembangan (UP) IV Dharmahusada Kecamatan Gubeng merupakan daerah permukiman, perdagangan, pendidikan dan kesehatan. Arah pengembangan di UP IV mengarah kepada pengembangan hunian vertikal tengah kota yang berfungsi sebagai penunjang fungsi perdagangan dan jasa. Pengembangan hunian vertikal ini dikarenakan lahan yang semakin berkurang dan pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat maka pembangunan mengarah ke bangunan vertikal yang lebih efisien.

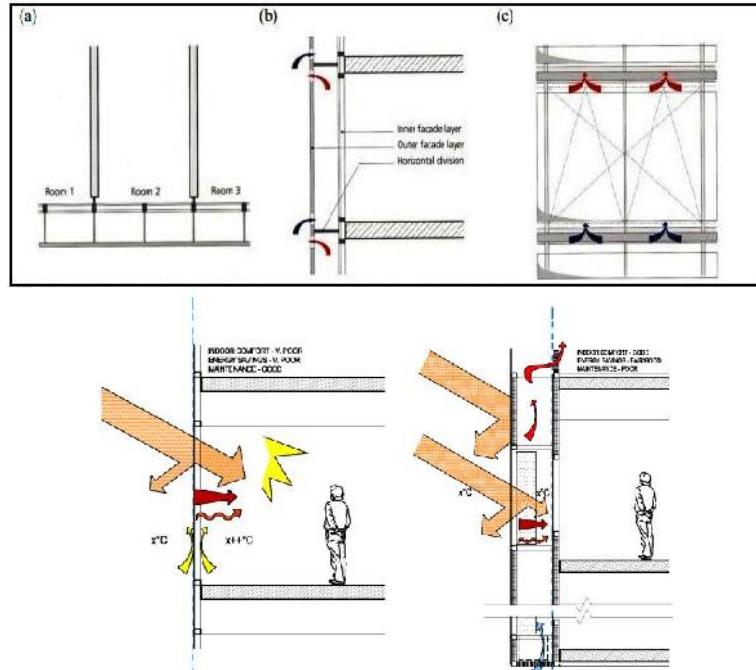
Penggunaan energi terbesar dalam suatu bangunan dapat dilihat dari pemakaian sistem pendingin buatan. *Air Conditioner/ Fan* mencapai 50-70% dari seluruh energi listrik yang digunakan, sedangkan sistem pencahayaan 10-25% dan penggunaan elevator hanya 2-10% (Soegijanto 1993 dalam Loekita, 2006). Efisiensi dalam sistem penghawaan dapat dilakukan antara lain dengan cara memperkecil beban pendinginan buatan dengan menghambat panas yang masuk ke dalam bangunan akibat dari radiasi matahari yang melalui proses konduksi melalui selubung bangunan atau beban eksternal, maka diperlukan desain yang tepat untuk selubung bangunan. *Double skin facade* adalah sistem selubung bangunan yang terdiri dari dua lapisan selubung bangunan yang berguna sebagai pembayangan sehingga dapat mengurangi beban pendinginan. Apabila bangunan tinggi menerapkan perancangan *double skin facade*, maka beban pendinginan dapat berkurang. Selain itu, untuk menjalankan fungsinya sebagai lapisan pelindung luar bangunan tinggi yang memuaskan, beberapa kriteria yang harus dipenuhi untuk merancang selubung bangunan yang baik yaitu mempunyai estetika, fungsional, struktural, konstruksi dan pemeliharaan. Sehingga, untuk material *double skin facade* menggunakan bahan yang tidak dapat menyimpan radiasi panas matahari, melainkan yang dapat membuat dingin di dalam ruangan.

## 2. Bahan dan Metode

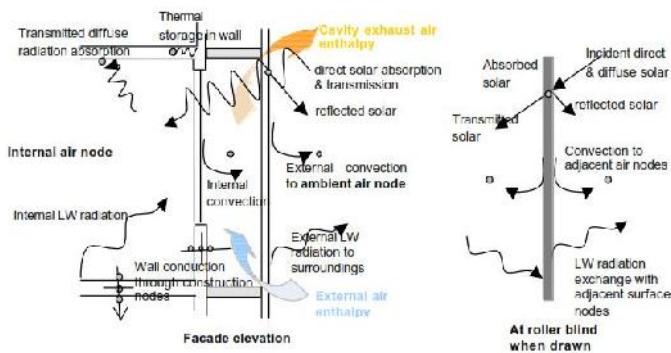
### 2.1 Tinjauan Double Skin Façade

Pertukaran panas maksimal terjadi jika benda hangat rapat dengan benda dingin. Pertukaran panas akan berkurang jika ada jarak antara benda hangat dan benda dingin. Makin besar jarak makin lambat pertukaran panasnya (Frick, 2006). Dengan jarak yang semakin jauh, maka *double skin facade* dapat menahan sinar dan panas matahari. Sehingga dinding interior yang melindungi ruangan tidak terlalu banyak menerima radiasi yang berakibat meningkatnya suhu. Hal ini tentu saja dapat dikategorikan sebagai upaya untuk mengurangi beban pendinginan aktif di dalam ruangan tanpa mengurangi kualitas kenyamanan termal ruang. Ada beberapa tipe *double skin facade* yang ada namun pada

perencanaan objek studi pada hotel di Kota Surabaya ini menggunakan tipe *box window*. Pada tipe *Box Window*, rongga udara antara fasade pertama dan fasade kedua dibagi secara vertikal dan horizontal sepanjang konstruksi tiap lantai. Untuk tipe ini celah udara berada di bawah dan atas pada tiap *box window* yang ada di tiap lantai (Osterle 2001 dalam Poirazis, 2004).



Gambar 1. Ilustrasi Fasad Tunggal dengan Fasad Ganda  
(Sumber: Kohli, 2010:13)



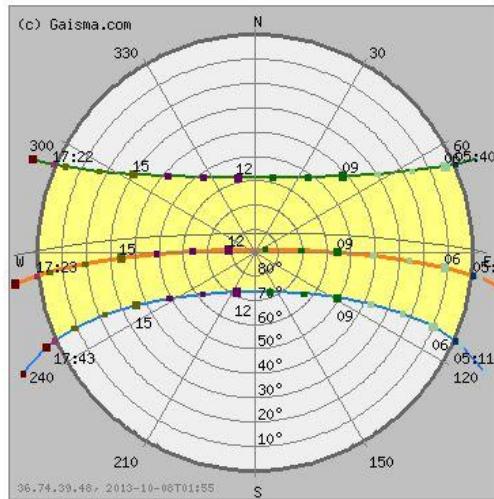
Gambar 2. Diagram Arah Aliran Udara untuk Proses Termal dalam *Double Skin Facade*  
(Sumber: Dickson, 2004:13)

Lebar penangkal sinar matahari tergantung pada jam perlindungan yang dikehendaki dan letak lintang pada daerah yang akan ditinjau. Secara nyata lebar bidang penangkal sinar matahari dapat didesain dengan menggunakan Diagram Matahari dan pengukur sudut bayangan, dengan perbandingan sebagai berikut (Sukawi, 2010):  
Sinar matahari yang langsung mengenai bidang kaca akan merambatkan panas sebesar 80% - 90%.

Pemasangan tabir matahari di sebelah dalam akan mengurangi panas, sehingga tinggal 30% - 40%.

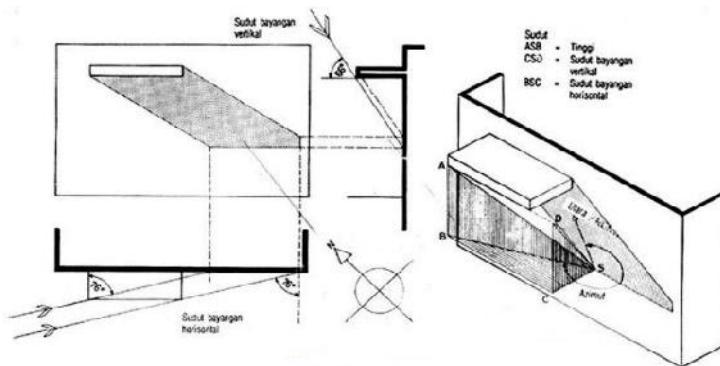
Pemasangan tabir matahari di luar jendela akan mengurangi masuknya panas, sehingga tinggal 5% - 10%.

Dalam *sun path diagram* kita bisa dapat mengetahui posisi matahari berdasarkan tanggal, bulan, dan waktu siang hari untuk mendapatkan besarnya sudut ketinggian matahari atau disebut sebagai *altitude*, dengan besaran sudut berkisar antara  $0^0$  hingga  $90^0$  (Sukawi, 2010). *Sun path diagram* ini digunakan untuk menentukan sudut bayangan vertikal dan sudut bayangan horizontal sebagai *shading device* di *double skin facade*.



Gambar 3. *Sun Path Diagram* Kota Surabaya  
(Sumber: [www.Gaisma.com](http://www.Gaisma.com), 2013)

Sudut Bayangan Horizontal (SBH) adalah sudut proyeksi dari sirip vertikal terhadap orientasi dinding di mana positif bila di sebelah kanan dinding dan negatif bila di sebelah kiri dinding. Sedangkan Sudut Bayangan Vertikal (SBV) adalah sudut proyeksi dari sirip horizontal terhadap bidang horizontal dan selalu dianggap positif (SNI 03 - 6389 – 2000). Ketinggian dan sudut azimuth sangat berguna untuk memahami posisi matahari dan *sun path* diagram. Akan tetapi lebih berguna untuk menjelaskan sudut bayangan yang diproyeksikan di dinding yang terkena sinar matahari.



Gambar 4. Sudut Bayangan Vertikal (SBV) dan Sudut Bayangan Horizontal (SBH)  
(Sumber: Lippemeier, 1994)

Setelah terjadi pembayangan maka dilakukan simulasi untuk nilai radiasi dan perhitungan beban pendinginan yang cermat dalam tahap perencanaan dapat memberikan peluang lebih besar bagi penghematan energi sistem tata udara secara keseluruhan. Selain itu, perhitungan beban listrik harus dilakukan secara cermat juga menggunakan data desain sistem pencahayaan ruang terkait, bukan menggunakan perkiraan berdasarkan satuan Watt-lampu per satuan luas lantai (SNI 03 – 6390 - 2011).

## 2.2 Metode

Metode yang dipakai pada perancangan ini meliputi beberapa metode, yang pertama adalah metode analisis deskriptif yang mana jenis metode ini memiliki beberapa tahapan, antara lain:

1. Tahap pertama: Mencari materi dan aplikasi *double skin facade* pada bangunan hotel.
2. Tahap kedua: Melakukan evaluasi awal terhadap rancangan fasade hotel yang dikaji dan analisis penerapan *double skin facade* pada objek studi.
3. Tahap ketiga: Melakukan sintesis terhadap karakteristik *double skin facade* hotel yang dikaji.
4. Tahap keempat: Melakukan perhitungan beban pendinginan yang didapat melalui radiasi matahari yang *single skin facade* dan *double skin facade*. Maka didapatkan perbandingan hasil nilai beban pendinginan dan selisihnya.

Pada kajian ini, terdapat 2 variabel yakni variabel yang akan diamati dan variabel yang akan dianalisis. Variabel yang akan diamati adalah bangunan yang akan dijadikan objek studi adalah perancangan dari Hotel Horison yang sedang dibangun di Jalan Irian Barat di Pusat Kota Surabaya.

Sedangkan variabel yang akan dianalisis adalah sebagai berikut:

1. Orientasi massa bangunan berdasarkan *sunpath diagram* Kota Surabaya.
2. Penerapan jarak dan perawatan *double skin facade*.
3. Sudut jatuh bayangan horizontal dan sudut jatuh bayangan vertikal dengan menggunakan *sunpath diagram* Kota Surabaya.
4. Tipe dari *double skin facade*.
5. Perbandingan beban pendinginan *single skin facade* dan *double skin facade*.

Pada tahap perancangan dipakai metode programatik diagrammatik, metode ini dimulai dengan memilih objek studi hotel bisnis yang ada di Kota Surabaya yaitu berupa perancangan hotel yang sedang dibangun. Dari objek studi ini akan didapatkan karakteristik fasade hotel dan melakukan evaluasi awal terhadap fasade hotel yang dikaji. Pada tahapan selanjutnya proses perancangan difokuskan terhadap penerapan *double skin facade*. Pada proses perancangan *double skin facade* metode yang digunakan adalah metode secara diagrammatik teori terhadap variabel-variabel perancangan fasade. Pada proses ini pemilihan alternatif terbaik rancangan *double skin facade* didasarkan pada tinjauan pustaka yang sesuai kriteria baik pada hotel objek yang dikaji maupun kondisi iklim tapak

Setelah melakukan pemilihan *double skin facade* yang sesuai lalu menggunakan metode simulasi dengan *software Autodesk Vasari beta 3* untuk mengetahui perbandingan nilai beban pendinginan dan selisih dengan *single skin facade*.

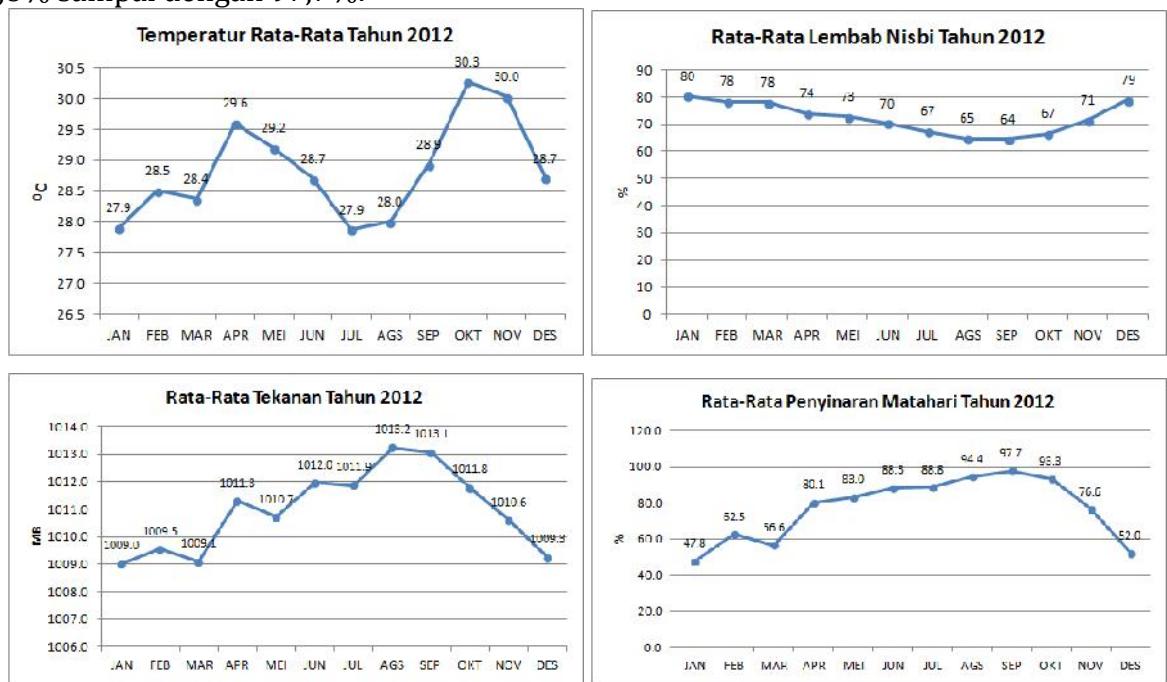
### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Kondisi Umum Iklim Kota Surabaya

Lokasi objek studi berada di Kota Surabaya, ibukota Provinsi Jawa Timur yang terbentang antara  $7.21^{\circ}$  LS dan  $112.54^{\circ}$  BT. Luas wilayah Kota Surabaya adalah 33.048 Ha. Kota Surabaya memiliki iklim tropis, yang merupakan tipikal iklim wilayah Indonesia yang berada di sebelah selatan garis khatulistiwa, dimana iklim tropis ini memiliki dua musim yaitu musim hujan dan kemarau dengan perbedaan kondisi klimatologis yang signifikan pada kedua musim tersebut. Suhu tertinggi terjadi pada bulan Oktober yang mencapai sebesar  $30,3^{\circ}\text{C}$  dan suhu terendah terjadi bulan Januari dan Juli sebesar  $27,9^{\circ}\text{C}$ .

Kondisi klimatologi di wilayah perencanaan secara umum tidak berbeda dengan klimatologi Kota Surabaya sebagaimana yang ada pada Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Kota Surabaya tahun 2012, secara garis besar dapat dijabarkan sebagai berikut:

- Temperatur udara berkisar  $27,9$ - $30,3^{\circ}\text{C}$ , temperatur terendah terjadi pada bulan Januari dan Juli sedangkan tertinggi pada bulan Oktober.
- Persentase kelembaban rata-rata mencapai 25%.
- Tekanan udara maksimum sebesar 1013,2 mbs yang terjadi pada bulan Agustus, sedangkan tekanan minimum mencapai 1009,0 mbs yang terjadi pada bulan Januari.
- Banyaknya peninjaman matahari di Kota Surabaya dalam satu tahun berkisar antara 47,8% sampai dengan 97,7%.

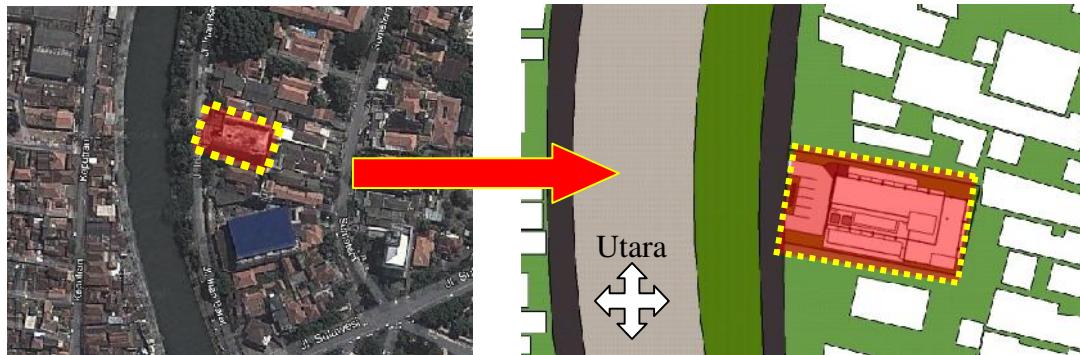


Gambar 5. Data Iklim Kota Surabaya Tahun 2012  
(Sumber: Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Kota Surabaya: [www.bmkg.go.id](http://www.bmkg.go.id), 2012)

#### 3.2 Objek Studi

Objek studi berada di Jalan Irian Barat di Kota Surabaya. Objek studi tepat di kawasan perkotaan Kota Surabaya yang sangat padat. Orientasi bangunan pada massa bangunan objek studi sangatlah berpengaruh dalam penerapan *double skin facade* pada bangunan.

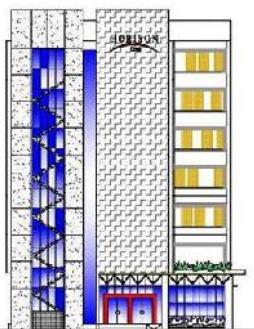
Orientasi bangunan pada massa objek studi telah menerapkan orientasi bangunan yang menghadap ke arah utara dan selatan dan memanjang ke arah timur dan barat.



**Gambar 6. Orientasi Bangunan Objek Studi**  
(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

**Tabel 1. Luas Area Selubung Bangunan yang Terkena Paparan Sinar Matahari**

No.	Visualisasi Luas Selubung Bangunan	Luas Area Selubung Bangunan
1	<b>Utara</b> 	<b>Utara</b> Selubung bangunan pada objek studi di sisi utara memiliki luas area sebesar 1143 m <sup>2</sup> yang terkena paparan sinar matahari.
2	<b>Timur</b> 	<b>Timur</b> Selubung bangunan pada objek studi di sisi timur memiliki luas area sebesar 678 m <sup>2</sup> yang terkena paparan sinar matahari pada pagi hari.
3	<b>Selatan</b> 	<b>Selatan</b> Selubung bangunan pada objek studi di sisi selatan sebagian besar di ruangannya memiliki luas area sebesar 784 m <sup>2</sup> yang terkena paparan sinar matahari.



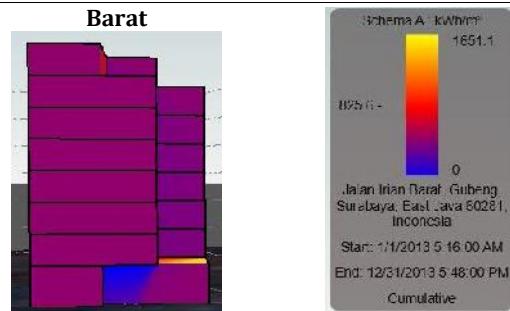
Selubung bangunan pada objek studi di sisi barat memiliki luas area sebesar 150 m<sup>2</sup> yang terkena paparan sinar matahari.

(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

Pada kondisi eksisting objek studi, elemen fasade yang digunakan adalah berupa penerapan *shading slides* untuk menghindari sinar matahari yang akan masuk ke dalam bangunan. Selain itu, keseluruhan selubung bangunan menggunakan material kaca untuk jendela, yang digunakan untuk mendapatkan terang langit dan untuk melihat *view* ke luar bangunan.

**Tabel 2. Kondisi Fasade Eksisting**

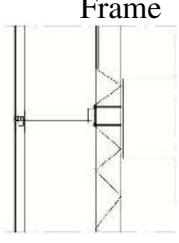
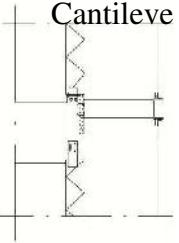
No.	Gambar Fasade Eksisting	Skema Ukuran	Keterangan
1	<b>Utara</b> 	<p>Schema A - kWh/m<sup>2</sup> 1651.1 0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800 2000 0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800 2000 Jalan Irian Barat Gubeng, Surabaya, East Java 60281, Indonesia Start: 1/1/2013 5:16:00 AM End: 12/31/2013 5:48:00 PM Cumulative</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pada selubung bangunan eksisting yang menghadap ke utara cenderung berwarna biru yang berarti selubung bangunan pada area tersebut menerima radiasi matahari paling kecil 0 - 200 kWh/m<sup>2</sup>.</li> </ul>
2	<b>Timur</b> 	<p>Schema A - kWh/m<sup>2</sup> 1651.1 0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800 2000 0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800 2000 Jalan Irian Barat Gubeng, Surabaya, East Java 60281, Indonesia Start: 1/1/2013 5:16:00 AM End: 12/31/2013 5:48:00 PM Cumulative</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pada selubung bangunan eksisting yang menghadap ke timur cenderung berwarna ungu - merah muda yang berarti selubung bangunan pada area tersebut menerima radiasi matahari sebesar 400 - 600 kWh/m<sup>2</sup>.</li> <li>Pada selubung bangunan sisi timur lebih banyak terkena sinar radiasi matahari pada pagi hari.</li> </ul>
3	<b>Selatan</b> 	<p>Schema A - kWh/m<sup>2</sup> 1651.1 0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800 2000 0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800 2000 Jalan Irian Barat Gubeng, Surabaya, East Java 60281, Indonesia Start: 1/1/2013 5:16:00 AM End: 12/31/2013 5:48:00 PM Cumulative</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pada selubung bangunan eksisting yang menghadap ke selatan cenderung berwarna merah yang berarti selubung bangunan pada area tersebut menerima radiasi matahari paling besar 600 - 900kWh/m<sup>2</sup>.</li> </ul>



(Sumber: Simulasi Software Autodesk Vasari, 2014)

- Pada selubung bangunan eksisting yang menghadap ke barat cenderung berwarna ungu yang berarti selubung bangunan pada area tersebut menerima radiasi matahari sebesar 200 - 400kWh/m<sup>2</sup>.
- Pada selubung bangunan sisi barat lebih banyak terkena sinar radiasi matahari pada siang dan sore hari.

**Tabel 3. Pola Pembayangan pada Jarak Double Skin Facade**

Jarak Double Skin Facade	Pola Pembayangan		Keterangan
0,9m	Utara	Timur	Kelebihan dari menggunakan jarak 90 cm adalah cahaya matahari mulai dapat dikurangi. Sehingga yang masuk ke dalam bangunan hanya sedikit cahaya matahari. Sudut bayangan vertikal sisi utara yang digunakan adalah 54°, 62°, 52°. sudut bayangan vertikal sisi timur yang digunakan adalah 64°, 61°, 60°. sudut bayangan vertikal sisi selatan yang digunakan adalah 75°, 71°, 46°. sudut bayangan vertikal sisi barat yang digunakan adalah 25°, 30°, 35°.
	Selatan	Barat	<p><b>- Struktur</b>            Struktur yang digunakan pada <i>double skin facade</i> dengan jarak 90cm menggunakan struktur frame atau cantilever. Struktur frame dibuat secara modular vertikal sedangkan struktur cantilever diapit diatas dan dibawah.</p>
			 

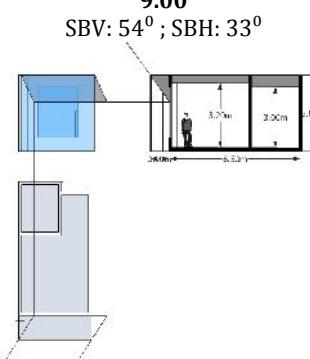
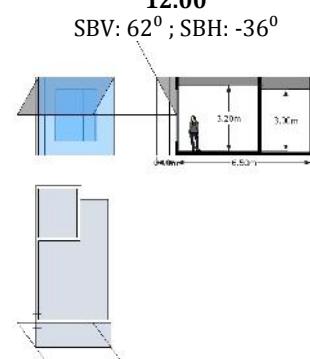
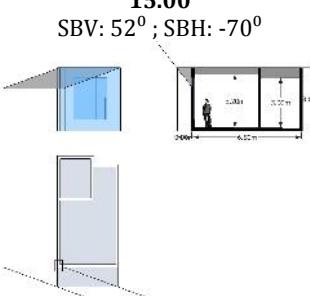
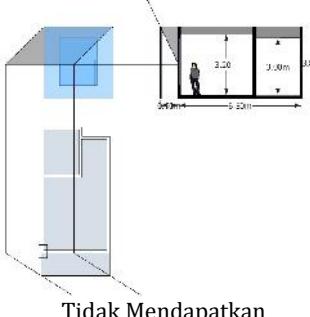
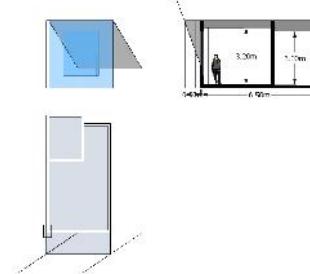
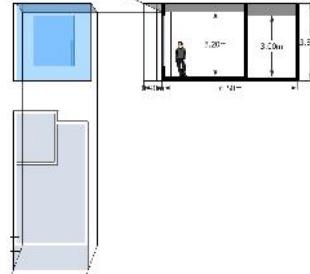
(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

Pembayangan *Double Skin Fasade* pada bangunan ditentukan oleh nilai dari sudut bayangan horizontal (SBH) dan sudut bayangan vertikal (SBV) yang didapatkan dari pembacaan pengukur sudut bayangan (*shading mask protactor*) dengan diagram matahari yang sesuai dengan koordinat Kota Surabaya yang terbentang antara 7.21° LS dan 112.54° BT. Untuk mendapatkan pembayangan sepanjang tahun pada setiap sisi bangunan, perlu ditentukan bulan dan jam yang akan diteliti. Waktu yang digunakan pada umumnya adalah bulan Juni, September, dan Desember pada pukul 09.00 WIB, 12.00 WIB, dan 15.00 WIB.

Penentuan bulan ditentukan dengan pergerakan revolusi bumi. Dimana pada bulan Juni matahari terletak pada bagian Utara khatulistiwa, bulan September berada tepat diatas khatulistiwa sedangkan pada bulan Desember berada pada bagian Selatan khatulistiwa.

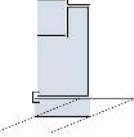
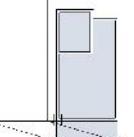
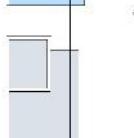
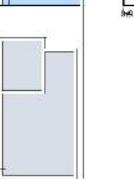
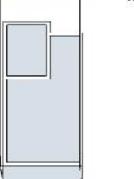
Untuk pemilihan jam ditentukan dari letak matahari secara rotasi bumi dimana pada jam 9.00 matahari terletak pada sebelah timur, jam 12.00 tepat tegak lurus bumi, sedangkan pada jam 15.00 matahari terletak pada sebelah barat.

**Tabel 4. Visualisasi dan Analisis Pola Pembayangan pada Double Skin Facade Bulan Juni**

Juni			
	9.00	12.00	15.00
Utara	SBV: $54^0$ ; SBH: $33^0$ 	SBV: $62^0$ ; SBH: $-36^0$ 	SBV: $52^0$ ; SBH: $-70^0$ 
Timur	SBV: $64^0$ ; SBH: $-58^0$ 	Tidak Mendapatkan Pembayangan	Tidak Mendapatkan Pembayangan
Selatan	Tidak Mendapatkan Pembayangan	Tidak Mendapatkan Pembayangan	Tidak Mendapatkan Pembayangan
Barat	Tidak Mendapatkan Pembayangan	SBV: $70^0$ ; SBH: $56^0$ 	SBV: $25^0$ ; SBH: $20^0$ 

(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

**Tabel 5. Visualisasi dan Analisis Pola Pembayangan pada *Double Skin Facade* Bulan September**

September			
Utara	<b>9.00</b> SBV: $78^0$ ; SBH: $68^0$  	<b>12.00</b> SBV: $86^0$ ; SBH: $-74^0$  	15.00 Tidak Mendapatkan Pembayangan
Timur	<b>SBV: <math>61^0</math> ; SBH: <math>-24^0</math></b>  	Tidak Mendapatkan Pembayangan	Tidak Mendapatkan Pembayangan
Selatan	Tidak Mendapatkan Pembayangan	Tidak Mendapatkan Pembayangan	<b>SBV: <math>90^0</math> ; SBH: <math>85^0</math></b>  
Barat	Tidak Mendapatkan Pembayangan	<b>SBV: <math>74^0</math> ; SBH: <math>14^0</math></b>  	<b>SBV: <math>30^0</math> ; SBH: <math>-6^0</math></b>  

(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

**Tabel 6. Visualisasi dan Analisa Pola Pembayangan pada *Double Skin Facade* Bulan Desember**

		Desember		
		9.00	12.00	15.00
Utara	Tidak Mendapatkan Pembayangan SBV: $60^0$ ; SBH: $22^0$		Tidak Mendapatkan Pembayangan Tidak Mendapatkan Pembayangan	Tidak Mendapatkan Pembayangan
Timur				
Selatan				
	SBV: $75^0$ ; SBH: $-68^0$		SBV: $71^0$ ; SBH: $30^0$	SBV: $46^0$ ; SBH: $57^0$
Barat	Tidak Mendapatkan Pembayangan		SBV: $77^0$ ; SBH: $-60^0$	SBV: $35^0$ ; SBH: $-34^0$

(Sumber: Hasil Analisis, 2014)

### 3.3 Hasil Rancangan *Double Skin Façade*

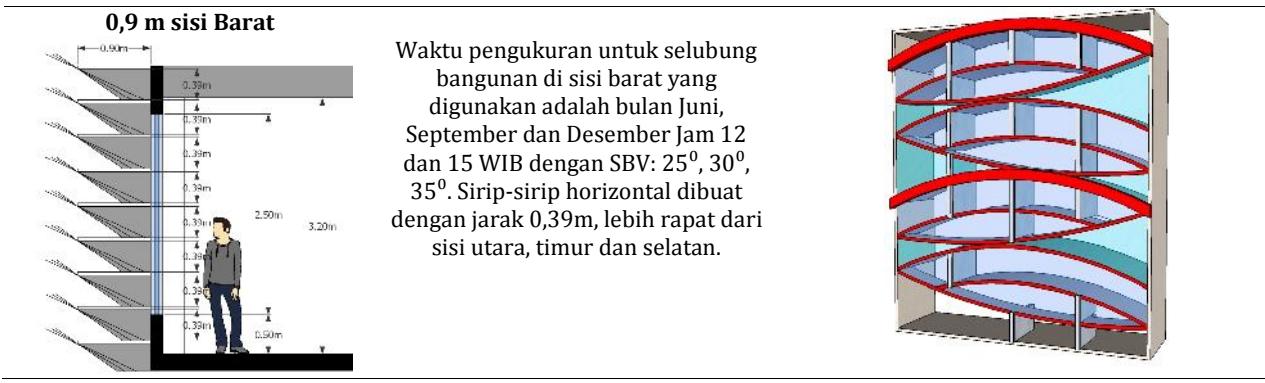
Konsep tampilan dan bentuk *double skin facade* pada hotel bisnis ini menggunakan teori perubahan bentuk deformasi, yaitu mengubah atau memisahkan bagian-bagian bentuk dari logo Hotel Horison tetapi tidak meninggalkan kesatuan atau keselarasan. Proses pembuatan *double skin facade* dimulai dengan pemilihan bulan dan jam dalam setahun yang radiasi sinar matahari secara maksimal dapat mengenai selubung bangunan. Agar pada bulan-bulan selain yang diuji sudah dapat teratasi dengan pemilihan bulan yang maksimal radiasi sinar mataharinya. Berikut adalah proses analisis tampilan dan bentuk *double skin facade* pada hotel bisnis:



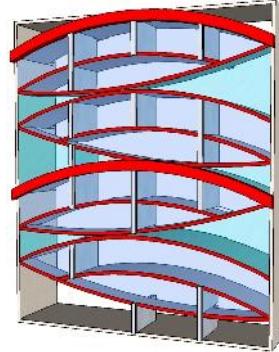
Gambar 7. Logo Hotel Horison  
(Sumber: Hotel Horison: [www.horison-group.com](http://www.horison-group.com), 2014)

**Tabel 7. Analisis Tampilan dan Bentuk Double Skin Facade**

Sudut Jatuh Bayangan 0,9 m sisi Utara	Keterangan Analisa	Tampilan Double Skin Facade
	<p>Waktu pengukuran untuk selubung bangunan di sisi utara yang digunakan adalah bulan Juni bulan yang maksimal mendapatkan panas matahari di sisi utara dengan SBV: <math>54^\circ</math>, <math>62^\circ</math>, <math>52^\circ</math>. Sirip-sirip horizontal dibuat dengan jarak 1,11m.</p>	
	<p>Waktu pengukuran untuk selubung bangunan di sisi timur yang digunakan adalah bulan Juni, September, Desember Jam 9 WIB dengan SBV: <math>64^\circ</math>, <math>61^\circ</math>, <math>60^\circ</math>. Sirip-sirip horizontal dibuat dengan jarak 1,52m.</p>	
	<p>Waktu pengukuran untuk selubung bangunan di sisi selatan yang digunakan adalah bulan Desember Jam 9, 12, 15 WIB karena pada bulan Desember bulan yang maksimal mendapatkan panas matahari di sisi selatan dengan SBV: <math>75^\circ</math>, <math>71^\circ</math>, <math>46^\circ</math>. Sirip-sirip horizontal dibuat dengan jarak 0,89m.</p>	



(Sumber: Hasil Analisis, 2014)



Untuk mengetahui penurunan beban pendinginan air conditioning (AC) pada bangunan yang *single skin facade* (SSF) dan *double skin facade* (DSF), dengan cara mengkonversikan hasil dari simulasi dengan ukuran kWh/m<sup>2</sup> ke ukuran BTU lalu ke PK air conditioning (AC).

**Tabel 8. Nilai Keseluruhan Beban Pendinginan**

No.	Single Skin Facade	Double Skin Facade
1	100 kWh/m <sup>2</sup>	50 kWh/m <sup>2</sup>
2	500 kWh/m <sup>2</sup>	50 kWh/m <sup>2</sup>
3	750 kWh/m <sup>2</sup>	50 kWh/m <sup>2</sup>
4	300 kWh/m <sup>2</sup>	50 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>1650 kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>200 kWh/m<sup>2</sup></b>

(Sumber: Data Analisis, 2014)

- Hasil konversi kWh/m<sup>2</sup> – btu:  
 $Single Skin Facade: 1650 \text{ kWh/m}^2 = 5630033.69 \text{ btu}$   
 $Double Skin Facade: 200 \text{ kWh/m}^2 = 682428.33 \text{ btu}$
- Kebutuhan beban pendinginan terhadap keseluruhan massa bangunan:  
 $Single Skin Facade: 5630033.69 \text{ btu} = 624 \text{ PK dengan 312 AC (Kapasitas 2 PK)}$   
 $Double Skin Facade: 682428.33 \text{ btu} = 74 \text{ PK dengan 37 AC (Kapasitas 2 PK)}$   
Keterangan: 312 AC – 37 AC = 275 AC  
 $275 \text{ AC} \times 1710 \text{ w} : 1000 = 470.25 \text{ kw}$
- Dari selisih beban pendinginan *single skin facade* dengan *double skin facade*, maka didapatkan perhitungan biaya yang hemat sebagai berikut:  $470.25 \text{ kw} \times 24 \text{ jam} \times 30 \text{ hari} \times 1000 \text{ rupiah} = \text{Rp } 338.580.000$  per bulan. Jika untuk biaya per tahun maka  $\text{Rp } 338.580.000 \times 12 \text{ bulan} = \text{Rp } 4.062.960.000$  per tahun. Sehingga per bulan dapat menghemat biaya sebesar  $\text{Rp } 338.580.000$  dan per tahun sebesar  $\text{Rp } 4.062.960.000$ .

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari studi ini, maka telah didapatkan rancangan *double skin facade* pada hotel bisnis di pusat kota surabaya. *Double skin facade* diterapkan bertujuan untuk mereduksi radiasi matahari dan untuk menurunkan beban pendinginan. Secara keseluruhan, untuk membuat rancangan *double skin facade* terbagi atas beberapa tahap dari jarak, struktur, perawatan, rambatan panas matahari, pembayangan SBV, pembayangan SBH, tipe *double skin facade* dan melakukan tahap simulasi. Dari semua tahap yang telah dilakukan tahap selanjutnya melakukan perhitungan beban pendinginan untuk mencari selisih antara

*single skin facade* dan *double skin facade*. Sehingga, didapatkan kriteria *double skin facade* yang sesuai untuk bangunan hotel bisnis yang ada di pusat Kota Surabaya, berikut hasil analisis *double skin facade*:

1. Orientasi bangunan terhadap matahari adalah untuk menghindari radiasi sinar matahari langsung dari arah timur dan barat. Sehingga, orientasi bangunan yang sesuai adalah yang menghadap ke utara – selatan dan memanjang ke timur – barat.
2. Jarak yang ideal untuk digunakan *double skin facade* adalah 0,9m karena sudah cukup untuk menurunkan beban pendinginan di dalam bangunan.
3. Struktur yang digunakan dalam rancangan *double skin facade* adalah struktur *frame*.

## **Daftar Pustaka**

- Badan Standardisasi Nasional. 2000. SNI 03 – 6389 – 2000 tentang *Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung*. Jakarta
- Badan Standardisasi Nasional. 2011. SNI 03 – 6390 – 2011 tentang *Konservasi Energi Sistem Tata Udara Pada Bangunan Gedung*. Jakarta
- Dickson, Allan. 2004. *Modelling Double Skin Façade*. Inggris: University of Strathclyde.
- Frick, Heinz, dan Tri Hesti M. 2006. *Arsitektur Ekologis*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- [http://www.bmkg.go.id/BMKG\\_Pusat/Peta\\_Situs/](http://www.bmkg.go.id/BMKG_Pusat/Peta_Situs/) diakses 20 Desember 2013
- <http://www.gaisma.com/en/dir/id-country.html> diakses 20 November 2013
- <http://www.horison-group.com/> diakses 20 April 2014
- Kohli, Varun. 2010. *Double Skin Façade: Why, Where, What?*. Amerika Serikat: Harvard University.
- Lippsmeier, G. 1994. Bangunan Tropis. Edisi ke-2. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Loekita, Sandra. 2006. *Analisis Konservasi Energi Melalui Selubung Bangunan*. Surabaya: Jurnal Teknik Sipil Universitas Kristen Petra. (<http://puslit2.petra.ac.id/gudangpaper/files/122.pdf> diakses 16 April 2013).
- Poirazis, Harris. 2004. *Double Skin Façade*. Sweden: Penerbit Division of Energy and Building Design Department of Architecture and Built Environment Lund Institute of Technology (LTH).
- Sukawi. 2010. *Kaitan Desain Selubung Bangunan terhadap Pemakaian Energi dalam Bangunan (Studi Kasus Perumahan Graha Padma Semarang)*. Semarang: Jurnal Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.