

Strategi *Double Skin Façade* pada Apartemen di Surabaya

Rifky Kurniansyah¹, Agung Murti Nugroho², Indyah Martiningrum²

¹ Mahasiswa Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

² Dosen Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

Alamat E-mail penulis : rifkykurniansyah27@gmail.com

ABSTRAK

Keterbatasan lahan dan penambahan jumlah penduduk yang tidak terkendali merupakan permasalahan urban yang banyak dijumpai di kota besar seperti Surabaya. Untuk mengatasi hal tersebut Pemerintah Kota Surabaya merencanakan pembangunan untuk bangunan hunian berkonsep vertikal, seperti apartemen yang terintegrasi dalam satu kawasan *Central Business District* (CBD). Apartemen sudah menjadi kebutuhan masyarakat perkotaan dan terus diburu, dengan alasan keterbatasan lahan dan budaya masyarakat kota yang mulai berubah menuju modernisasi. Kawasan Kaki Jembatan Suramadu di pesisir Surabaya direncanakan sebagai sebuah area mandiri yang mengintegrasikan kebutuhan bisnis, hunian dan berbagai fungsi penunjang lainnya. Letak kawasan yang berada di wilayah pesisir membutuhkan perhatian khusus dalam desain pengendalian bangunan terhadap panas. Radiasi matahari akan membuat fasade bangunan panas. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sebuah strategi desain khusus, salah satunya dengan menggunakan *double skin façade* (DSF) pada fasade bangunan apartemen untuk mereduksi panas matahari. Metode perancangan yang digunakan adalah pragmatik dan simulasi. Variabel rancangan DSF yang digunakan adalah tipe "koridor", rongga 120 cm, dan material kaca. Hasil yang didapat menunjukkan kombinasi variabel rancangan DSF tersebut mampu menurunkan penggunaan konsumsi energi untuk keseluruhan sebesar 68,64%. Adanya penurunan beban energi yang cukup besar tersebut menunjukkan bahwa penerapan DSF ini sesuai untuk digunakan pada bangunan di daerah beriklim tropis seperti di Indonesia.

Kata kunci: perancangan apartemen, radiasi matahari, *double skin façade*

ABSTRACT

The limited land area and over population is one of urban problem that can easily find in major cities of Indonesia, one of them is Surabaya. In order to solve those problem, the government of Surabaya was being planned to build vertical residence, such as integrated apartment in Central Business District (CBD). Apartment has become an urgent demand to urban society. "Kawasan Kaki Jembatan Suramadu Surabaya" (KKJSS) was being planned as an autonomous area which is integrating business, residential, and another additional function needs. KKJSS which is located in the coastal area will need more attention in thermal control of building design. The solar radiation will make higher temperature on the building façade. In order to solve the problem, there are need a specific design strategic to reduce the solar radiation such as using double skin façade (DSF) in the apartment building. Pragmatic and simulation are chosen as the main design method. Double skin façade design variables are the "corridor" type, 120 cm air gap, and using glass material. The result show that the DSF design variables can reduce 68.64 % energy consumption. The large energy load reduction show that DSF is suitable for tropical building such as in Indonesia.

Keyword : apartment design, solar radiation, double skin façade

1. Pendahuluan

Apartemen merupakan bangunan privat yang berfungsi untuk mawadahi kebutuhan utama manusia, yaitu tempat tinggal atau hunian. Apartemen yang notabene merupakan bangunan hunian vertikal ini digunakan sebagai tempat tinggal untuk kalangan menengah hingga menengah ke atas. Keberadaan apartemen saat ini sangat dibutuhkan, khususnya di kota besar seperti Surabaya. Hal ini dikarenakan beberapa faktor, yaitu selain keterbatasan lahan yang ada di suatu perkotaan, keberadaan apartemen juga dibutuhkan karena budaya masyarakat perkotaan yang sudah mulai berubah seperti kebutuhan hunian bagi masyarakat kaum eksekutif yang dekat dengan lokasi kerjanya. Mendekatkan lokasi hunian dengan lokasi aktivitas hariannya merupakan cara yang efektif di perkotaan mengingat perkotaan saat ini sudah mengalami fenomena kemacetan di jalan raya, sehingga mampu menghemat waktu dan tenaga serta dapat mengurangi tingkat stres masyarakat karena tidak perlu mengalami kemacetan. Oleh karena itu, perlu adanya suatu wilayah atau kawasan yang saling terintegrasi satu sama lainnya terkait fungsi bangunan dan aksesibilitasnya atau sering disebut kawasan berbasis mandiri. Daerah yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi kawasan mandiri adalah Kawasan Kaki Jembatan Suramadu Surabaya (KKJSS). Salah satu syarat yang dibutuhkan oleh bangunan apartemen adalah kenyamanan termal. Kenyamanan termal apartemen dibutuhkan karena apartemen merupakan fungsi hunian yang mengharuskan penghuninya nyaman berada di dalamnya, sehingga kenyamanan termal yang baik dibutuhkan untuk mendukung pengguna bangunan dalam melakukan aktivitasnya sehari-hari. Mengingat lokasinya berada di pesisir pantai Surabaya yang memiliki kondisi termal cukup tinggi, maka keberadaan apartemen di kawasan tersebut perlu memiliki modifikasi khusus untuk meredam kondisi termal yang tinggi tersebut untuk mencapai kenyamanan termal pada bangunan apartemen.

Ada beberapa cara yang bisa dilakukan untuk mencapai kenyamanan termal pada bangunan menurut Talarosha (2009), seperti orientasi bangunan, memasang pelindung bangunan (*shading device/double skin façade*), dan menggunakan vegetasi untuk pelindung bangunan dari terpaan panas matahari. Dari ketiga cara tersebut, dipilihlah cara kedua yaitu menggunakan pelindung bangunan berupa *double skin façade* atau fasade ganda. Hal ini dikarenakan fasade ganda memiliki beberapa keunggulan, seperti dapat menurunkan suhu udara yang diterima oleh dinding bangunan (Poirazis, 2004), dapat membantu terjadinya sirkulasi alami (Lee, et al, 2002), memiliki nilai *g-value* (penyerapan radiasi matahari dan *u-value*) yang rendah, selain itu *double skin façade* juga dapat mengurangi tekanan angin ke dalam bangunan (Oesterle, et al, 2001).

Adapun *double skin façade* memiliki beberapa kriteria desain yaitu tipe, material, dan jarak pemasangan *double skin façade* dari dinding pertama bangunan dengan dinding ke dua bangunan. Tipe dari *double skin façade* digunakan untuk mengetahui bentuk *double skin façade* serta mengetahui sistem aliran udara yang berada pada *inlet* dan *outlet*. Tipe dari *double skin façade* berdasarkan bentuk geometrisnya adalah tinggi dan lebar rongga yang dapat dibagi secara horizontal maupun vertikal. Untuk material *double skin façade* akan memengaruhi proses perpindahan panas pada bangunan tersebut, hal ini dikarenakan setiap material memiliki kemampuan yang berbeda dalam mengalirkan panas. Selain itu, syarat penggunaan material pada desain *double skin façade* adalah harus memiliki ketahanan terhadap cahaya matahari dan kelembaban yang baik, mengingat Indonesia terletak di daerah tropis dan memiliki tingkat penyinaran matahari serta curah hujan yang cukup tinggi. Sedangkan untuk kriteria *double skin façade* lainnya yaitu terkait dengan jarak pada *double skin façade* yang

digunakan sebagai pemisah antar masing-masing lapisan dinding, sehingga akan terbentuk rongga sebagai tempat ventilasi dan penangkal surya serta sebagai tempat isolasi terhadap suhu ekstrim, angin dan suara. Rongga yang dihasilkan pada jarak tertentu harus mampu bekerja dengan baik untuk mencegah *overheating*.

2. Metode

Metode yang digunakan pada penulisan artikel ilmiah ini adalah menggunakan metode pragmatik dan simulasi menggunakan perangkat lunak *Autodesk Ecotect Analysis 2011* dan *Sun Hour*. Hal pertama yang dilakukan adalah mencari isu tentang kebutuhan Kota Surabaya terhadap bangunan apartemen beserta kawasan yang berpotensi untuk dikembangkan, kemudian menentukan kebutuhan serta besaran ruang yang digunakan dalam sebuah apartemen. Setelah hasil rancangan apartemen terbentuk, langkah selanjutnya adalah melakukan simulasi dari hasil desain terhadap *first skin* sebelum dipasang *double skin façade* terhadap paparan panas matahari yang mengenai dinding bangunan dengan menggunakan perangkat lunak *Autodesk Ecotect Analysis 2011*. Kemudian menentukan jenis *double skin façade* yang akan digunakan menggunakan metode simulasi dengan perangkat lunak yang sama untuk mengetahui jenis *double skin façade* yang baik. Setelah jenis didapatkan, kemudian menentukan jarak antara *first skin* dan *second skin* dengan menggunakan perangkat lunak *Autodesk Ecotect Analysis 2011*. Adapun alternatif jarak yang akan disimulasikan adalah kelipatan 30 cm, hal ini dilakukan untuk memudahkan proses simulasi dan memudahkan proses perawatan nantinya. Langkah selanjutnya dalam proses perancangan *double skin façade* adalah menentukan material yang akan digunakan dalam *double skin façade* sesuai dengan kelebihan dan kekurangan masing-masing bahan atau material. Setelah proses penentuan variabel untuk *double skin façade* ditetapkan semua, langkah terakhir adalah melakukan simulasi dari hasil terhadap bangunan yang telah diterapkan *double skin façade* untuk mengetahui perbandingan antara *single skin façade* dan *double skin façade* untuk mengurangi beban panas yang diterima oleh bangunan menggunakan perangkat lunak *Sun Hour*. Selain itu, untuk membuktikan keberhasilan dari penerapan *double skin façade* ini, dilakukan juga evaluasi terkait pengurangan beban energi yang digunakan pada bangunan, baik sebelum maupun sesudah penerapan *double skin façade* menggunakan perangkat lunak *Ecotect Analysis 2011*.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Tinjauan tapak dan data proyek

Kawasan Kaki Jembatan Suramadu termasuk dalam Kecamatan Kenjeran dan Kelurahan Tambak Wedi Surabaya. Kawasan yang terletak di sisi utara Surabaya ini direncanakan sebagai kawasan mandiri mengingat letaknya yang sangat strategis, terlebih hadirnya jembatan Suramadu yang menghubungkan Surabaya dengan Pulau Madura telah menjadi *landmark* kawasan tersendiri, sehingga meningkatkan citra kawasan tersebut. Kawasan Kaki Jembatan Suramadu sisi Surabaya yang akan dikembangkan memiliki total luas wilayah mencapai 255,81 Ha. Mengingat letaknya di pesisir pantai Surabaya, maka kawasan ini memiliki batas-batas wilayah yang didominasi oleh laut atau selat, yaitu Selat Madura. Berdasarkan studi arahan Rencana Tata Bangunan dan Lingkungan (RTBL), kawasan ini akan difokuskan sebagai sentra

pengembangan untuk kelompok fungsi perdagangan dan jasa, hunian serta wisata. Dalam kasus ini, yang dipilih adalah fungsi hunian, karena dilatarbelakangi oleh faktor keterbatasan lahan yang ada di kota besar termasuk Surabaya berbanding terbalik dengan tingkat kebutuhan hunian.

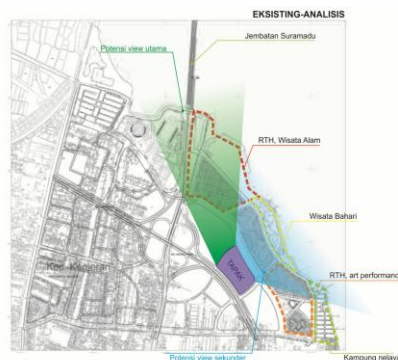


Gambar 1. Lokasi Perencanaan pada Kawasan Kaki Jembatan Suramadu

Objek kajian lebih mengedepankan pada penggunaan teknologi *Double Skin Façade* (DSF) pada bangunan apartemen. Hal ini didasari karena letaknya di pesisir pantai, maka dikhawatirkan bangunan akan terasa panas akibat suhu yang relatif tinggi di sekitar pesisir pantai dan akan berdampak pada suhu dalam bangunan itu sendiri. Adapun luasan tapak perancangan apartemen ini mencapai $\pm 43.250 \text{ m}^2$.

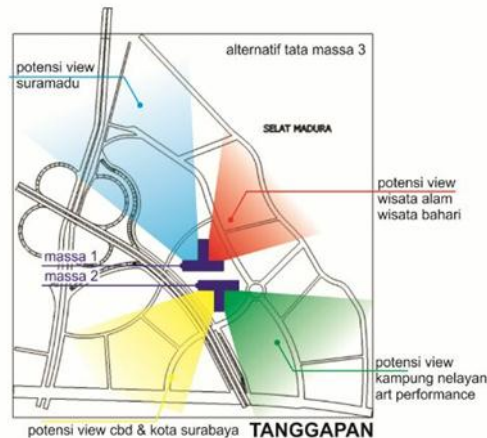
3.2 Analisis *view* dan Orientasi

Lokasi tapak berada di area pengembangan Kawasan Kaki Jembatan Suramadu Surabaya (KKJSS) yang mengusung konsep kawasan CBD dan wisata pantainya. Hal ini membuat *view* disekitar tapak perencanaan akan menampilkan *view* yang cukup baik. Selain *view* Jembatan Suramadu, juga terdapat *view* kawasan wisata di KKJSS dan juga *view* area CBD.



Gambar 2. Potensi *View* pada Tapak

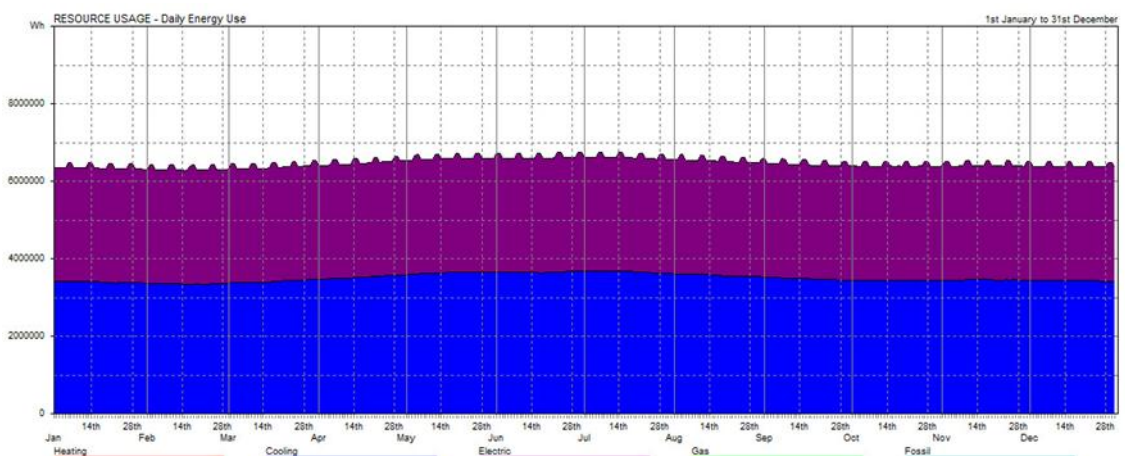
Untuk menikmati *view* yang dihadirkan, diperlukan adanya bentukan massa yang pas dan juga tatanan massanya, agar *view* dapat dioptimalkan. Dari hasil analisis yang telah dilakukan, pola tatanan massa bangunan, menghasilkan sebuah keputusan dalam penataan massa bangunan perancangan. Hal ini disebabkan oleh keterkaitan pola tatanan dengan aspek potensi visual yang didapatkan dari bangunan perencanaan. Adapun hasil pola tatanan massa bangunannya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pola Tatanan Massa Bangunan

3.3 Simulasi awal pada *Single Skin Façade*

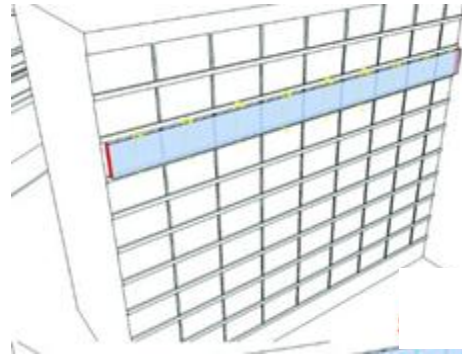
Simulasi model dasar dilakukan pada model dengan kondisi awal yaitu *single skin façade*. Hasil simulasi model dasar menunjukkan bahwa total seluruh konsumsi energi bangunan yang digunakan dalam kurun waktu 1 tahun adalah 1.341.205 kWh untuk pendinginan dan 1.085.612 kWh untuk elektrikal yang dapat digambarkan melalui Gambar 4:



Gambar 4. Grafik Penggunaan Energi Keseluruhan Bangunan Tanpa *Double Skin Façade*

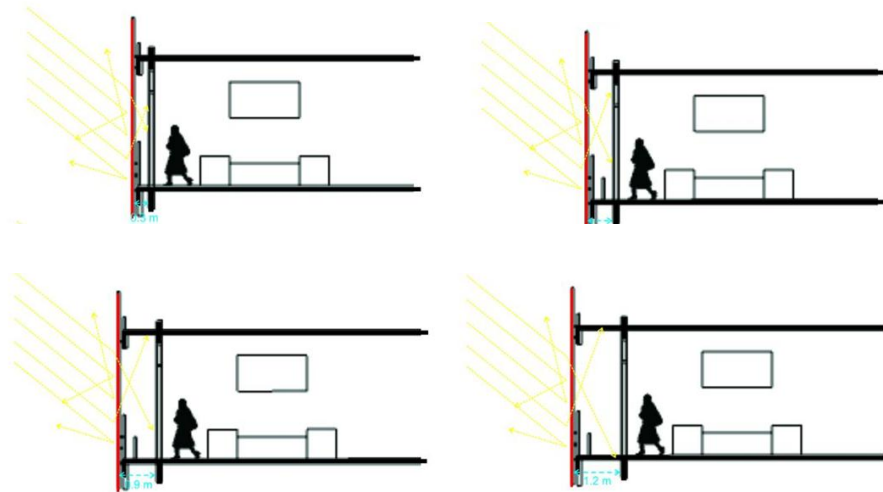
Untuk menerapkan teknologi *double skin façade*, perlu memperhatikan beberapa aspek yang dibutuhkan, terkait jenis, jarak, tipe bukaan, dan material yang digunakan. Ada 4 jenis dari *double skin façade*, yaitu *Box window*, *Shaft box*, *Corridor*, dan *Multistorey*. Adapun jenis *double skin façade* yang dipilih adalah jenis *corridor* dikarenakan jenis ini menyelubungi fasade dengan pola horizontal setiap lantainya,

sehingga terdapat bukaan pada setiap perbedaan lantai yang berfungsi sebagai aliran udara masuk dan keluar.



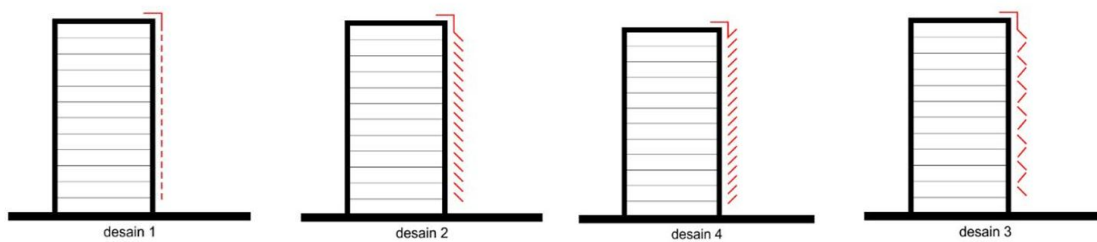
Gambar 5. Jenis DSF Corridor Façade

Setelah menentukan jenis DSF yang digunakan, langkah selanjutnya adalah menentukan jarak atau *air gap* yang digunakan. Untuk parameter jarak, akan digunakan empat jarak berbeda mulai dari 30, 60, 90, dan 120 cm. Hal ini bertujuan untuk memudahkan proses simulasi dan terkait dengan *maintenance* bangunan nantinya.



Gambar 6. Variasi Jarak DSF

Untuk hasil simulasi jarak yang digunakan adalah 120 cm. Hal ini berdasarkan tingkat paparan radiasi panas matahari yang mengenai fasade bangunan cenderung kecil dibandingkan hasil simulasi dengan jarak 30, 60, dan 90 cm. Aspek atau kriteria lainnya dalam penerapan *double skin façade* adalah terkait jenis bukaan. Hal ini akan menentukan tingkat aliran udara di dalam rongga DSF. Pada dasarnya ada dua garis besar bentuk bukaan pada DSF, lurus dan lebar, namun dapat dimodifikasi sedemikian rupa untuk menentukan sisi-sisi lurus dan lebarnya tersebut. konfigurasi bentuk bukaan yang paling sesuai diterapkan pada bangunan ini adalah bentuk konfigurasi lurus karena memiliki keteraturan dalam hal sistem bukaanya yang akan menimbulkan aliran udara juga konsisten dan lancar saat berada di rongga DSF.

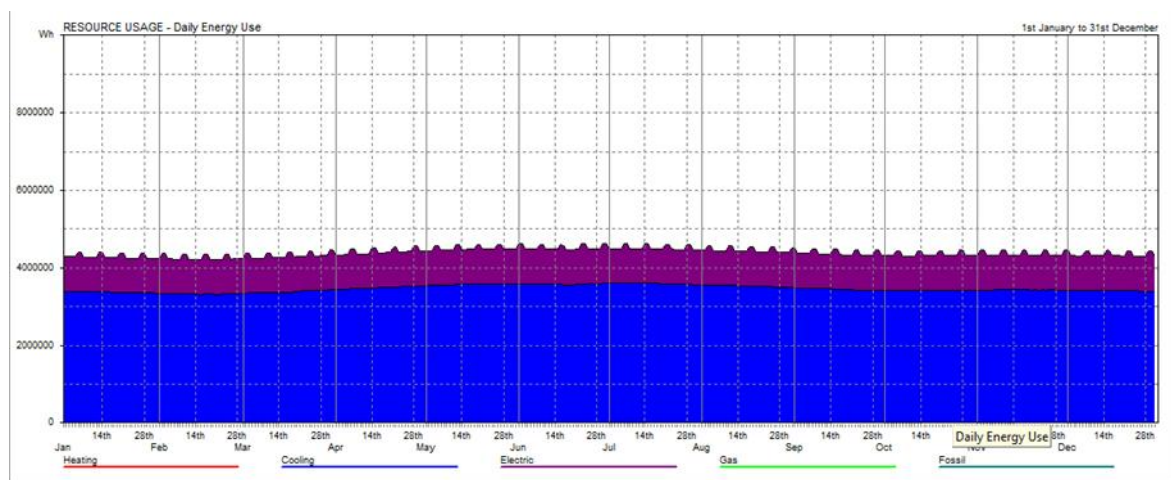


Gambar 7. Variasi Konfigurasi Bentuk Bukan DSF

Langkah selanjutnya dalam proses penerapan *double skin façade* pada bangunan perencanaan adalah menentukan material dari *double skin façade* itu sendiri. Dikarenakan aspek yang diprioritaskan adalah aspek *view*, maka material yang digunakan adalah material yang tembus pandang, sehingga tidak mengganggu pandangan penghuni apartemen ke arah luar, yaitu dengan menggunakan material kaca. Material kaca yang digunakan pada bagian dinding luar bangunan adalah material kaca dengan jenis *Double Glass Low E*, karena jenis kaca tersebut lebih unggul dibandingkan jenis kaca lainnya dalam menangkal radiasi panas matahari.

3.4 Simulasi akhir pada *double skin façade*

Setelah melalui beberapa tahapan, dimulai dari melakukan simulasi dari kondisi awal bangunan tanpa *double skin façade*, kemudian merancang *double skin façade* melalui beberapa kriteria yang ada, maka tahap akhir adalah melakukan simulasi dari kondisi bangunan dengan penggunaan *double skin façade*. Hasil simulasi akan berupa konsumsi energi secara keseluruhan pada bangunan perencanaan dalam 1 tahun untuk mengetahui tingkat penurunan energi bangunan tersebut. Pada hasil simulasi tahap akhir ini menunjukkan konsumsi energi untuk pendinginan adalah sebesar 1.265.508 kWh, sedangkan untuk elektrikal sebesar 340.428 kWh yang dapat digambarkan seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Penggunaan Energi Keseluruhan Bangunan dengan *Double Skin Façade*

4. Kesimpulan

Dari berbagai simulasi yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa strategi *double skin façade* (DSF) ini memungkinkan untuk diaplikasikan pada bangunan di daerah tropis seperti Surabaya dengan adanya penurunan konsumsi energi pada bangunan yang dihasilkan. Selain itu, dapat disimpulkan bahwa apartemen membutuhkan pemasangan *double skin façade* untuk mereduksi panas yang ditimbulkan dari cahaya matahari dan pantulan air laut.

Tingkat penurunan konsumsi energi pada bangunan sangat ditentukan oleh berbagai faktor, seperti lebar atau jarak rongga, material dan juga jenisnya. Untuk lebar rongga, semakin lebar rongga tersebut maka dapat memperbesar insulasi termal pada bangunan sehingga dapat memperlambat masuknya panas radiasi matahari dan menurunkan konsumsi energi bangunannya. Selain itu, efek penentuan material juga berperan penting dalam penurunan konsumsi energi bangunan. Setiap material memiliki kadar *U-Value* yang berbeda-beda, semakin kecil nilai *U-Value* dari material tersebut, maka akan semakin besar tingkat penurunan konsumsi energi bangunannya.

Daftar Pustaka

- Knaack, U., *et al.* 2007. *Facades: Principles of Construction*. Munich: Birkhäuser-Verlag.
- Lee, E., *et al.* 2002. *High-performance commercial building facades*. USA: Environmental Energy Technologies Division, Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL), University of California, Berkeley.
- Oesterle, E., *et al.* 2001. *Double Skin Facades-Integrated Planning*. Munich: Prestel Verlag.
- Poirazis, H. 2004. *Double Skin Façade for Office Building*. Lund: Lund University. Lund Institute of Technology Department of Construction and Architecture.
- Talarosha, B. 2005. *Menciptakan Kenyamanan Termal Dalam Bangunan*. Jurnal Sistem Teknik Industri, Volume 6, No. 3.
- Tascon, M.H. 2008. *Experimental and Computational Evaluation of Thermal Performance and Overheating in Double Skin Facades* (Thesis). Nottingham: University of Nottingham.