

RUMAH SUSUN DENGAN KONSEP BIOKLIMATIK DI KOTA MALANG

ARTIKEL ILMIAH

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



Disusun oleh :

DELFTA YUGASWARA

NIM. 0810650034

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN ARSITEKTUR

2014

RUMAH SUSUN DENGAN KONSEP BIOKLIMATIK DI KOTA MALANG

Delfta Yugaswara, Beta Suryokusumo, Subhan Ramdlani
Program Studi Pendidikan Teknik Arsitektur
FT Universitas Brawijaya Malang
E-mail : delftayugaswara@gmail.com

ABSTRAK

Kota Malang merupakan salah satu kota terpadat penduduknya di Jawa Timur. Bertambahnya penduduk yang tidak diimbangi dengan bertambahnya lahan, membuat harga properti menjadi mahal dan tidak terjangkau oleh masyarakat yang berpenghasilan rendah. Solusi untuk mengatasi masalah tersebut adalah menyediakan permukiman vertikal dengan harga sewa/beli terjangkau yang biasa disebut rumah susun (untuk selanjutnya disingkat *rusun*). Untuk itu pemerintah kota Malang merencanakan membuat rusun di kawasan Kedung kandang

Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dan programatik. Analisa dilakukan berdasarkan survey lokasi dan hasil pencarian data berupa data fisik tapak, kependudukan, dan klimatologi. Sedangkan, studi komparasi dilakukan terhadap Rumah Susun yang memakai respon terhadap iklim sebagai referensi. Kajian yang dilakukan antara lain mengenai aspek tanggap iklim. Kajian dilakukan untuk membantu dalam memahami karakteristik bangunan terhadap iklim.

Dengan kajian ini diharapkan dengan konsep arsitektur bioklimatik yang merupakan konsep desain bangunan tanggap iklim terhadap tempat bangunan itu berada, tidak terkecuali penerapannya pada rusun.

Kata kunci : rumah susun, tanggap Iklim, bioklimatik

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Bioklimatik merupakan salah satu dari aspek arsitektur hijau. Dengan pendekatan bioklimatik dapat mengarahkan arsitek untuk mendapatkan penyelesaian desain dengan memperhatikan hubungan antara bentuk arsitektur dengan lingkungannya dalam kaitan iklim daerah tersebut. Kota Malang mempunyai iklim tropis lembab yang

temperatur udaranya sangat tinggi rata-rata minimum 23,6 °C dan maksimum 34°C dan kelembaban udara rata-rata minimum 50%. Kondisi tersebut menyebabkan suhu ruangan terlalu panas yang disebabkan oleh adanya radiasi dinding atau langit – langit atau disebabkan oleh meningkatnya kelembaban dalam ruang tersebut akibat minimnya aliran udara, sehingga menghambat pencapaian kenyamanan fisik bagi pengguna bangunan yang pada

umumnya. Menurut Frick (2006) dalam mencapai kenyamanan bagi pengguna di dalam ruangan dapat ditentukan dengan hubungan antara suhu udara, kelembaban udara, gerakan angin, dan sirkulasi udara.

Kota Malang merupakan salah satu kota terpadat penduduknya di Jawa Timur. Bertambahnya penduduk yang tidak diimbangi dengan bertambahnya lahan, membuat harga properti menjadi mahal dan tidak terjangkau oleh masyarakat yang berpenghasilan rendah. Keadaan ini akhirnya memaksa masyarakat untuk tinggal di tempat-tempat yang tidak layak, seperti di daerah bantaran Sungai Brantas. Disebut tidak layak karena daerah tersebut merupakan area hijau untuk penyerapan air, sehingga mudah longsor dan rawan terkena banjir. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah tersebut adalah menyediakan permukiman vertikal dengan harga sewa/beli terjangkau yang biasa disebut rumah susun (untuk selanjutnya disingkat *rusun*). Untuk itu pemerintah kota Malang merencanakan membuat rusun di kawasan Kedung kandang (Mulyadi, 2013)

Kebanyakan dari rusun tersebut ditinggalkan oleh penghuninya karena faktor kenyamanan yang tidak memadai (Bernadi, 2011). Ketidaknyamanan disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kondisi bangunan maupun perilaku penghuni rusun itu sendiri. Ketidak

nyamanan yang dibahas disini terutama terkait dengan desain bangunan rusun tersebut.

Permasalahan umum yang ada pada rusun terjadi karena kurangnya pemahaman mengenai bangunan tanggap iklim. Salah satu contoh kasus adalah kondisi temperatur pada rusun Dupak Bangunrejo di Surabaya yang mengalami *over-heating* pada pukul 11.00-17.00. Hal ini dikarenakan faktor dari penghawaan alami yang tidak berjalan dengan baik (Indrani, 2008). Kesalahan dari peletakan ventilasi dan bukaan juga menjadi masalah rusun yang ada. Pada penelitian terhadap kualitas pencahayaan alami pada 7 unit rusun di Surabaya ditemukan bahwa, ukuran dan pengaturan bukaan pada sisi bangunan yang bervariasi mempengaruhi distribusi pencahayaan alami di dalam ruangan.

Pada rumah susun di kota Malang yang terdapat di daerah kedung kandang dari hasil pengamatan terdapat masalah pada pencahayaan dan penghawaan karena kurang memperhatikan unsur iklim. Terdapat tower yang menghadap langsung ke arah matahari, ini dapat menyebabkan permasalahan seperti rumah susun di atas.



Gambar 1.1 Eksisting rumah susun kedungkandang Malang

Dari eksisting yang sudah ada perlu dilakukan redesain pada tower yang menghadap langsung ke arah matahari, dan agar dapat memaksimalkan penghawaan alami. Permasalahan tersebut dapat diselesaikan dengan konsep arsitektur bioklimatik yang merupakan konsep desain bangunan tanggap iklim terhadap tempat bangunan itu berada, tidak terkecuali penerapannya pada rusun.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Prinsip-prinsip Arsitektur Bioklimatik Menurut Kenneth Yeang

Konsep bioklimatik yang diusung oleh Ken Yeang dalam mendesain bangunan tinggi telah menjadi tolak ukur dari esttika desain massa dan prinsip-prinsip teknis.

1. Desain Pada Dinding

Penggunaan mebran yang menghubungkan bangunan dengan lingkungan dapat dijadikan sebagai kulit pelindung. Material bangunan merupakan salah satu aspek dalam insulator panas.

Penggunaan material yang tepat dan karena bangunan ini merupakan bangunan rumah susun yang bersubsidi maka pemilihan material ini juga mengutamakan efesiensi.

2. Penempatan Bukaan Jendela

Bukaan jendela sebaiknya menghadap utara dan selatan sangat penting untuk mendapatkan orientasi pandangan. Jika memperhatikan alasan *easthetic*, *curtain wall* bisa digunakan pada fasad bangunan yang tidak menghadap matahari.

3. Penyekat Panas

Insulator panas yang baik pada kulit bangunan dapat mengurangi pertukaran panas yang terik dengan udara dingin yang berasal dari dalam bangunan.

4. Menggunakan Alat Pembayang Pasif

Pembayangan sinar matahari adalah esensi pembiasan sinar matahari pada dinding yang menghadap matahari secara langsung (pada daerah tropis berada disisi timur dan barat)

5. Menentukan Orientasi

Orientasi bangunan sangat penting untuk menciptakan konservasi energi. Secara umum, susunan bangunan dengan bukaan menghadap utara dan selatan memberikan keuntungan dalam mengurangi insulasi panas.

6. Penggunaan Balkon

Karena adanya teras-terras yang lebar akan mudah membuat taman dan menanam tanaman yang dapat dijadikan pembayang sinar yang alami, dan sebagai daerah fleksibel akan mudah untuk menambah fasilitas – fasilitas yang akan tercipta dimasa yang akan datang.

7. Hubungan Terhadap Landscape

Menurut Yeang, lantai dasar bangunan tropis seharusnya lebih terbuka keluar dan menggunakan ventilasi yang alami karena hubungan lantai dasar dengan jalan juga penting. Fungsi atrium dalam ruangan pada lantai dasar dapat membuat bangunan menjadi lebih sejuk

8. Membuat Ruang Transisional

Menurut Yeang, ruang transisional dapat diletakkan ditengah dan sekeliling sisi bangunan sebagai ruang udara dan atrium. Ruang ini dapat menjadi ruang perantaran antara ruang dalam dan ruang luar bangunan

3. METODE PERANCANGAN

Metode Umum dan Tahapan

Perancangan

Metode yang di gunakan pada proses kajian perancangan “Rumah Susun dengan konsep bioklimatik di kota Malang” adalah :

A. menggunakan metode deskriptif analisis. Metode pada perancangan ini

diawali dengan mengidentifikasi masalah yang ada pada tapak, lingkungan sekitar, penghuni, serta kendala yang ada pada rumah susun yang ada.

- B. pengumpulan data baik berupa data primer maupun data sekunder yang berkaitan dengan perancangan rumah susun di kota Malang.
- C. metode kualitatif ataupun kuantitatif. Analisa data yang dilakukan bertujuan untuk menentukan solusi atau konsep desain dari permasalahan yang ditemukan.
- D. proses perancangan, langkah pertama yang akan dilakukan mengidentifikasi masalah yang ada di lokasi untuk menentukan penyelesaiannya dengan mengacu pada latar belakang yang ada.
- E. mengumpulkan data yang ada, dimana di dalam pengumpulan data terdapat metode survei dan studi komparasi objek,
- F. Pada tahap perancangan hal – hal yang dijadikan parameter mendesain rumah susun sewa di Malang adalah hasil dari proses analisis dan sintesa, yang akan di perhatikan dalam merancang tata massa, sistem perletakan vegetasi pada bangunan, sistem pencahayaan dan penghawaan alami serta sistem sanitasi yang dapat diterapkan pada tapak, bangunan dan ruang. Teknik

penyajian gambar perancangan akan menggunakan gambar secara digital dengan menggunakan aplikasi autocad, sketchup, dan ecotect.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi objek perancangan berada di Kecamatan Kedungkandang Kota Malang seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.1 berikut. Banyak potensi yang terdapat di sekitar tapak. Potensi yang ada adalah potensi alami, seperti keberadaan lahan hijau dan Sungai Brantas di sisi barat dan utara tapak.



Gambar 4.1 Batas-batas dan kondisi di sekitar tapak

Adapun batas-batas wilayahnya sebagai berikut :

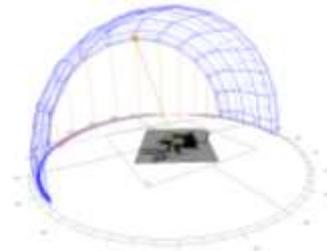
Utara : Makam, Kawasan Hijau
Timur : Permukiman penduduk
Selatan : Permukiman penduduk
Barat : Kawasan Hijau

Tapak memiliki luas $\pm 5500 \text{ m}^2$, dengan garis sempadan jalan 10 m serta permukaan tanah datar tidak berkontur.

Analisis Matahari

Lokasi tapak yang tidak jauh dari garis khatulistiwa membuat tapak

mendapat sinar matahari sepanjang tahun. Garis peredaran matahari pada tapak dapat dilihat pada info grafis pada gambar



Gambar Peredaran matahari tahunan
(Sumber : Analisis menggunakan *software Ecotect*)

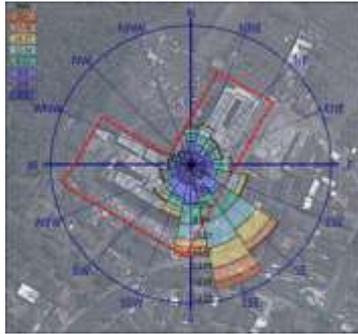
Eksisting Tapak :

- Tapak memanjang membentuk L pada arah Timur laut – barat daya dan barat laut – tenggara. Pembayangan yang terbentuk dapat dilihat pada gambar 4.6 berikut.



Gambar 4.5 Pembayangan pada tapak
Analisis Angin

Berdasarkan analisis menggunakan *software Vasari Analysis*, arah angin pada tapak bergerak dari arah utara-selatan. Sesuai dengan teori yang dipaparkan Yeang, Apabila orientasi bangunan tegak lurus dengan arah datangnya angin dengan pola penataan massa yang beragam dan perbandingan antara inlet-oulet sebesar 1:2 maka, angin akan lebih leluasa masuk ke dalam ruangan sehingga udara dalam ruangan terasa lebih sejuk.



Gambar 4.9 Arah gerak angin pada tapak
(Sumber : Analisis menggunakan *Software Ecotec*)

Penerapan Konsep Bioklimatik Menurut Kenneth Yeang Terhadap Rusun

a. Orientasi Bangunan

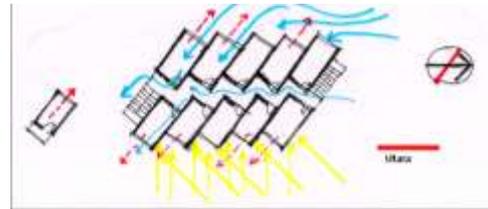
Untuk menentukan orientasi bangunan berdasarkan kondisi iklim terdapat dua poin penting, pertama berdasarkan arah peredaran matahari, dan yang kedua berdasarkan arah angin.



Gambar 4.32 Kemungkinan tatanan massa skenario ke-2

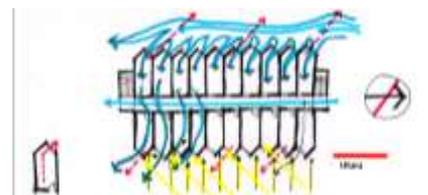
Gambar tersebut menunjukkan posisi bangunan yang “canggung” karena permukaan terluas bangunan tidak menghadap ke arah jalan, dan bangunan menjadi sangat berbeda dengan lingkungannya. Selain itu, pada skenario ini tercipta ruang-ruang luar dengan bentuk yang tidak menguntungkan serta potensi fungsi bernilai rendah cenderung menjadi *dead space*. Sedangkan kelebihan

dari susunan ini adalah, kemudahan dalam pemanfaatan *cross ventilation* serta kemungkinan kenyamanan termal yang lebih baik dari skenario pertama. Seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 4.33 Arah sinar matahari & Aliran angin

Di skenario terakhir, penulis mencoba mengkombinasikan kelebihan dari tatanan masa yang terbentuk di skenario pertama dan kedua. Penempatan masa utama disesuaikan dengan bentuk lahan dengan sisi permukaan terluas dihadapkan pada jalan. Namun untuk penempatan bukaan/jendela tetap diarahkan ke Utara-Selatan, sehingga bentuk ruangan per-unit rusun termodifikasi menjadi seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.34.



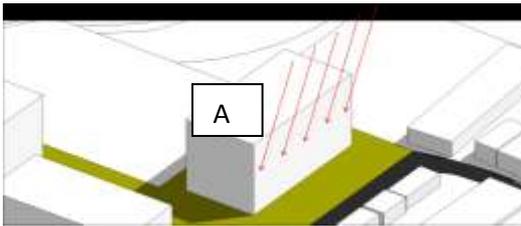
Gambar 4.34 Arah sinar matahari & Aliran angin

Dari hasil analisis tersebut skenario ketiga dipilih sebagai formasi tatanan massa rusun pada tapak, karena paling sesuai dengan prinsip arsitektur bioklimatik, dan teori pemanfaatan ruang.

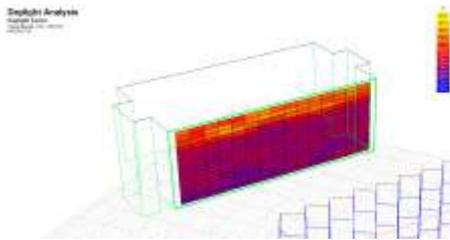
b. Penempatan Bukaan Jendela

Hal pertama yang dilakukan setelah terbentuknya masa adalah mentransformasi permukaan massa menjadi fasad bangunan.

Permukaan ini menerima panas yang berlebihan terutama dari sekitar jam 7 pagi hingga siang hari seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.35.

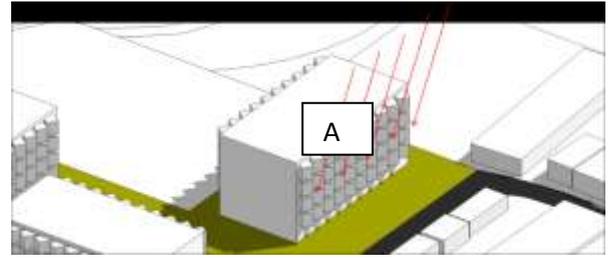


Gambar 4.35 Sisi dinding yang menerima sinar matahari langsung

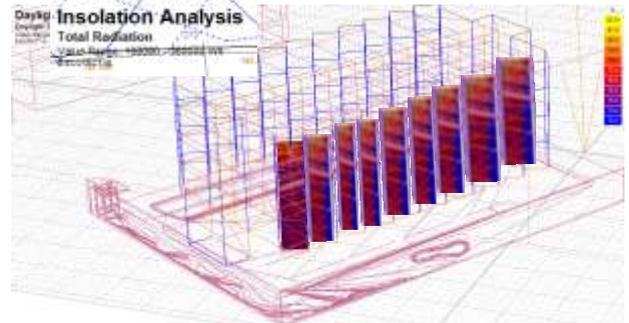


Gambar 4.36 Insolation Analisis pada gedung A

Sesuai teori maka penempatan bukaan jendela harus menghadap ke arah Utara-Selatan. Maka penulis mentransformasi bentuk permukaan tersebut ke arah Utara-Selatan. Transformasi yang diberlakukan tidak mengubah keseluruhan bangunan melainkan hanya perunit rusun saja. Sehingga bentuk permukaan blok rusun menjadi seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.32.



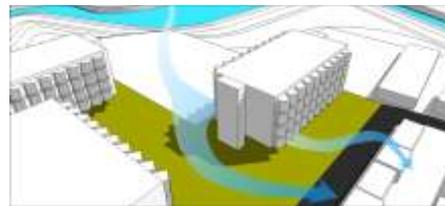
Gambar 4.38 fasad ditransformasi agar ventilasi terhindar dari sinar matahari langsung



Gambar 4.39 Insolation Analisis pada gedung A

c. Hubungan Terhadap Landscape

Untuk mengurangi efek *heat island* digunakan sistem pengangkatan massa bangunan /panggung (kolong bangunan dimanfaatkan sebagai parkir dan area servis) sehingga memungkinkan tetap terjadinya aliran udara dan evaporasi terhadap lingkungan.



Gambar 4.42 Pengangkatan masa untuk mengurangi heat island

Dengan bentuk bangunan blok yang sedikit “melayang” diharapkan terbentuk aliran udara yang.

d. Membuat Ruang Transisional

Berdasarkan fungsi ruang yang diprogram, unit rusun yang mampu ditampung disetiap blok hanya sebanyak tiga lantai saja. Namun penulis menambahnya menjadi empat lantai dengan tujuan untuk membuat ruang-ruang transisional. Menurut Yeang,1996 ruang transisional dapat menjadi ruang perantara antara ruang luar dan ruang dalam. Ruang ini dapat menjadi ruang udara yang mampu mendorong angin masuk kedalam ruangan. Sehingga blok bangunan berubah bentuk menjadi seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.45.



Gambar 4.45 aliran angin melalui ruang transisional

e. Penggunaan Balkon

Balkon dirancang sebagai tempat penghuni rusun menanam tanaman yang berfungsi sebagai penyaring udara dan juga sebagai penyejuk ruangan. Pada balkon terdapat shading yang berfungsi sebagai alat pembayangan sinar matahari yang masuk ke dalam ruangan.



f. Menggunakan Alat Pembayang Pasif

Shading device di rancang sebagai alat pembayangan untuk membatasi panas yang dihasilkan oleh matahari. Pada rumah susun ini konsep shading device dirancang sedemikian rupa untuk dapat menontrol perolehan cahaya matahari sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 4.48 Shading device terhadap sinar matahari

g. Penyekat Panas

Alat penyekat panas pada rusun ini berupa jaring-jaring yang bisa sebagai tempat tanaman rambat. Selain sebagai penyekat panas vegetasi vertikal ini juga sebagai alat penyaring debu dan penyejuk ruangan.



Gambar 4.51 Alat penyekat panas

h. Desain Pada Dinding

Material yang digunakan rusun ini selain dapat dijadikan sebagai pelindung dan juga harus efisien. Penggunaan batu bata pada dinding dengan nilai absorbtansi radiasi matahari $\alpha = 0,89$ dan menggunakan cat berwarna putih dengan nilai absorbtansi radiasi $\alpha = 0,30$ dengan menggunakan material tersebut penyerapan radiasi matahari yang dapat membawa panas akan semakin kecil .

4. SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil dari studi ini, konsep arsitektur bioklimatik yang merupakan konsep desain bangunan tanggap iklim terhadap bangunan itu berada, tidak terkecuali penerapannya pada rusun. Proses perancangan diawali dengan mengaplikasikan teori arsitektur bioklimatik dari Kenneth Yeang.

1. Orientasi bangunan ini dilakukan untuk menentukan peletakan bukaan kamar, yang diintegrasikan dengan kondisi eksisting iklim terkait arah matahari, dan arah angin. Tujuan utamanya adalah untuk mengarahkan bangunan agar terhindar dari penchayaan matahari secara langsung, dan memasukkan udara menuju bangunan.
2. Penempatan bukaan jendela menghadap utara – selatan. Dengan sudut kemiringan bukaan dapat sebagai

pengontrol pencahayaan dan penghawaan alami..

3. Hubungan terhadap landscape, untuk mengurangi efek *heat island* digunakan sistem pengangkatan massa bangunan /panggung (kolong bangunan dimanfaatkan sebagai parkir dan area servis) sehingga memungkinkan tetap terjadinya aliran udara dan evaporasi terhadap lingkungan.
4. Membuat ruang transisi, dengan mengkosongkan beberapa bagian blok untuk menciptakan ruang transisional yang berfungsi sebagai perantara ruang luar dan ruang dalam yang menjadi ruang udara yang mampu mendorong angin masuk kedalam ruangan. Pada rumah susun ini ruangan ini berfungsi sebagai ruang bersama pada tiap lantai.
5. Penggunaan balkon yang berfungsi sebagai tempat penghuni rusun menanam tanaman, dengan tanaman yang berfungsi menyejukan ruangan dan pada rumah susun (permukiman vertikal) penggunaan balkon ini sebagai pengganti halaman yang ada pada rumah pada umumnya (permukiman horisontal).
6. Menggunakan alat pemybangan pasif, Pengaplikasian *shading device* pada bangunan rumah susun sebaiknya diletakkan pada sisi yang terkena cahaya matahari langsung atau

perletakkannya untuk menanggapi masalah yang ada dalam tapak.

7. Penyekat panas, dengan menggunakan jaring – jaring sebagai tempat tanam rambat selain sebagai *insulation* terhadap sinar matahari juga sebagai penyaring debu. Alat ini terpasang hanya pada lantai 1 dan 2 saja dimaksimalkan untuk menyaring debu yang terbawa oleh angin bawah.
8. Desain Pada dinding material merupakan aspek isolator panas. Pemilihan material yang tepat harus juga mengutamakan efisiensi karena bangunan rumah susun ini merupakan bangunan bersubsidi. Penggunaan batu bata dan cat berwarna putih mempunyai nilai absorbtansi terhadap radiasi matahari paling tinggi.

Saran

Penulisan skripsi ini diharapkan dapat memberikan gambaran bagi pihak-pihak yang mencoba membangun rumah susun yang tanggap iklim.

Bagi pihak yang ingin mengaplikasikan konsep tanggap iklim ini, ada beberapa saran yang diberikan. Pemberian saran ini bertujuan agar pengaplikasiannya bisa maksimal dan kontekstual:

- Penerapan konsep ini pada desain yang lain saranya adalah memahami karakteristik lingkungan yang akan dibangun baik secara lokasi, iklim,

vegetasi dan penghuni yang akan menempati rumah susun tersebut. Karena akan ber integrasi kondisi eksisting dengan konsep yang akan dirancang..

- Saran untuk pemerintah terkait meskipun rumah susun sasarannya untuk orang berpenghasilan menengah ke bawah, sebaiknya rumah susun yang akan dibangun selanjutnya memperhatikan penghuni yang akan tinggal, agar kebutuhan ruang sesuai dengan kebutuhan penghuni.

Catatan : artikel ini disusun berdasarkan skripsi penulis dengan Pembimbing I Beta Suryokusumo dan Pembimbing II Subhan Ramdlani

Daftar Pustaka

- Yeang, Ken, *The Skyscraper Bioclimatically Considered*, London, Academy 1996
- Yeang, Ken, *Bioclimatic Skyscrapers*, London, Artemis London Ltd, 1994
- Yeang, Ken, *The Skyscraper Bioclimatically Considered*, London, Academy, 1996
- Givoni B. (1994), *Climate Considerations in Building and Urban Design*, Van Nostrand Reinhold, New York
- Krishan, A., Baker, N., Yannas, S., Szokolay, S.V. (2000), *Climate Responsive Architecture*, McGraw

Hill Publishing Company Limited,
New Delhi.

Olgyay, V. (1992), *Design With Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism*, Van Nostrand Reinhold, New York

http://Koran_Arsitektur_Arsitektur_Bioklimatik.html, (diakses tanggal 28 Januari 2013)

www.Desain-Gaya-Arsitektur-Bangunan-Yang-Tanggap-Terhadap-Lingkungan-Beriklim-Tropis.co.id (diakses tanggal 10 Februari 2013)

<http://rusunami-rusunawa.blogspot.com/2011/11/pe-raturan-rusun.html>, (diakses tanggal 18 Februari 2013)

www.skyscrapers.com ([Menara Mesiniaga](#)) (diakses tanggal 28 Juni 2013)

www.mesiniaga.com (diakses tanggal 28 Juni 2013)

www.smartarch.nl ([Ken Yeang / Menara Mesiniaga](#)) (diakses tanggal 28 Juni 2013)

www.ellipsis.com ([projects-Menara Mesiniaga](#)) (diakses tanggal 27 September 2013)

www.archnet.org (diakses tanggal 20 Oktober 2013)