



Desain Denah Rumah Tinggal untuk Kebutuhan Rumah Ramah Lingkungan Studi Kasus – Rumah Tinggal di Pondok Candra, Sidoarjo

Ary Dwi Jatmiko ¹, Agustinus Angkoso ²

Universitas Widya Kartika, Surabaya ^{1,2}

INFORMASI ARTIKEL

Jurnal IPTEK – Volume 22
Nomer 1, Mei 2018

ISSN:1411-7010
e-ISSN:2477-507X

Halaman:
1 – 12

DOI:
<https://dx.doi.org/10.31284/j.ipitek.2018.v22i1.197>

EMAIL

arydeejee@widyakartika.ac.id
agustinusangkoso@widyakartika.ac.id

RIWAYAT ARTIKEL

Tanggal diterima :
18 April 2018

Tanggal diterbit :
31 Mei 2018

PENERBIT

LPPM- Institut Teknologi
Adhi Tama Surabaya

Jurnal IPTEK by LPPM-ITATS is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

ABSTRACT

Concern for the environment is already increasing in society, especially in the field of construction. The energy needs of the sector of housing and settlements. The biggest energy needed for conditioning of the room. Need for a thorough study to address this issue. Conditioning of spaces is a way to improve comfort in the dwelling. Need for a strategy to minimize the use of air conditioning equipment, while maintaining the comfort of its occupants. In designing the building environmentally friendly, the most basic thing is determining the placement space. This research aims to examine the placement of room to improve the comfort of the residence. Expected to anticipate the circumstances surrounding environment. Penataspace other than paying attention to the needs of the residents, and the design concept, the need to also pay attention to the orientation of the building, and natural air circulation. By conducting simulations to approach potential problems, then perform the setting floor plan in addition to provide protection. Spatial also pay attention to the comfort of the occupant of that by smell. The resulting design to address them is to place a space for circulation in the affected area of the Western Sun, for active spaces in the area will be provided with permanent shading, do not use the air conditioning equipment, fixed using natural chimney venting, put the Sun to create the effect of stack and placed at the end of the building as a way to ensure a smooth flow of air

Keywords: *Green architecture, Stack ventilation, Green home, Home layout.*

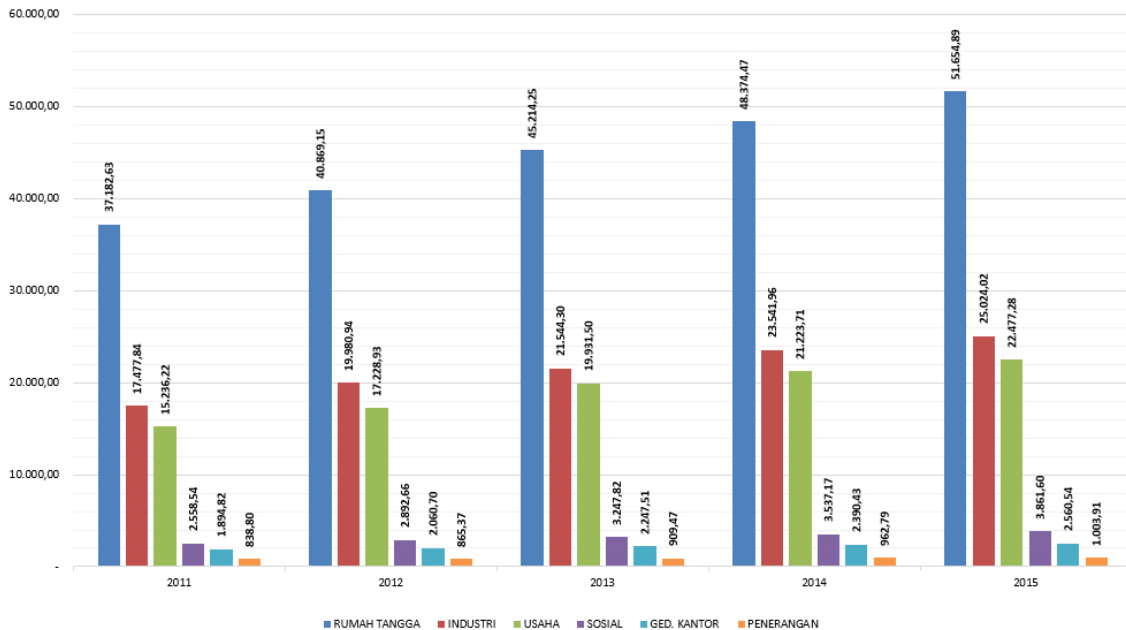
ABSTRAK

Kepedulian terhadap lingkungan sudah semakin meningkat di masyarakat, terutama dalam bidang konstruksi. Kebutuhan energi dari sektor ini yang terbesar dari perumahan dan pemukiman. Energi yang terbesar yang dibutuhkan untuk pengkondisian ruangan. Perlu adanya kajian yang menyeluruh untuk mengatasi permasalahan ini. Pengkondisian ruang merupakan cara untuk meningkatkan kenyamanan dalam hunian. Perlu adanya strategi untuk meminimalisasi penggunaan peralatan pengkondisian udara, dengan tetap menjaga kenyamanan penghuninya. Dalam mendesain bangunan ramah lingkungan, hal yang paling dasar adalah penentuan peletakan ruang. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji peletakan ruang untuk meningkatkan nyaman hunian. Diharapkan dapat mengantisipasi keadaan lingkungan sekitar. Penataan ruang selain memperhatikan kebutuhan penghuni, dan konsep desain, perlu juga memperhatikan orientasi bangunan, dan sirkulasi udara alami. Dengan melakukan simulasi untuk mendekati potensi permasalahan, kemudian melakukan pengaturan denah selain memberikan perlindungan panas. Penataan ruang juga memperhatikan kenyamanan penghuni yang diakibatkan oleh bau. Desain yang dihasilkan untuk mengatasinya adalah menempatkan ruang sirkulasi untuk yang di area yang terkena matahari barat, untuk ruang aktif yang di daerah tersebut akan diberikan shading, dengan tetap tidak menggunakan peralatan pengkondisian udara, tetap menggunakan ventilasi alami, meletakkan cerobong matahari untuk menciptakan efek stack ventilation diletakkan pada ujung bangunan sebagai cara untuk menjamin kelancaran aliran udara.

Kata kunci: *Arsitektur hijau, Ventilasi bertingkat, Rumah ramah lingkungan, Denah rumah.*

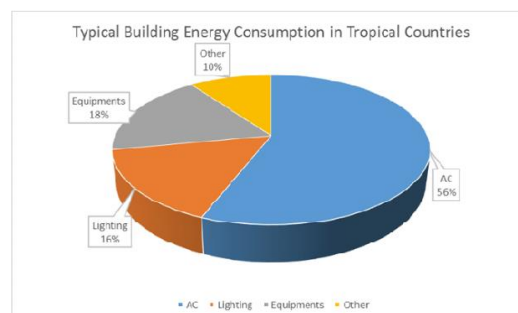
PENDAHULUAN

Perkembangan sektor perumahan dan pemukiman tetap menunjukkan sinyal positif, meskipun secara umum ada penurunan penjualan di beberapa sektor. Indonesia Property Watch (IPW) mencatat jumlah unit properti yang terjual pada triwulan I 2017 tumbuh 5,7 persen. Angka itu lebih baik dibandingkan triwulan I di 2016 yang melambat sampai minus 24 persen [1]. Perkembangan ini tentunya juga sejalan dengan perkembangan konsumsi energi yang dibutuhkan bagi perumahan dan pemukiman, dimana konsumsi energi listrik untuk kebutuhan rumah tangga lebih tinggi dibandingkan dengan sektor yang lain.



Gambar 1. Grafik Daya Listrik Tersambung Per Sektor Pelanggan 2011-2015 [2]

Dari grafik di atas dapat diperhatikan kebutuhan energi listrik sektor rumah tangga mencapai dua kali lipat dibandingkan sektor industri dan sektor usaha. Di sektor rumah tangga pada umumnya tidak memiliki kesadaran diri tinggi untuk melakukan efisiensi penggunaan listrik, sehingga peluang pemborosan energi listrik di sektor ini cukup besar. Kebutuhan energi terbesar di perumahan dan pemukiman adalah pengkondisian udara (air conditioning). Kebutuhannya mencapai 56 persen dari seluruh kebutuhan energi (grafik di bawah). Maka kebutuhan akan penghawaan yang nyaman sangat dibutuhkan dalam sebuah rumah tinggal.



Gambar 2. Grafik Konsumsi Energi Bangunan di Negara Tropis [3]

Tujuan umum desain ini adalah untuk mengurangi penggunaan peralatan pengkondisian udara, dengan tetap menjaga kenyamanan dalam ruang di rumah tinggal tersebut. Secara khusus tujuan dari desain pengaturan denah rumah tinggal ini adalah :

1. Mengurangi pengaruh panas sinar matahari, untuk meningkatkan kenyamanan dalam ruang.
2. Mengoptimalkan sirkulasi udara alami.

Dalam usaha pencapaian tujuan, maka akan dilakukan beberapa langkah :

1. Meninjau dan mengatur ruang di daerah yang berpotensi menerima panas sinar matahari.
2. Meninjau dan mengatur ruang untuk mengoptimalkan sirkulasi udara, dengan meningkatkan kemungkinan adanya aliran udara yang cukup.).

TINJAUAN PUSTAKA

Desain sebuah rumah tinggal, sangat dipengaruhi oleh kebutuhan dari pemilik. Untuk rumah tinggal, pemilik merupakan penghuninya. Kebutuhan pemilik disini lebih mencerminkan sebagai penghuninya. Kualitas ruang dalam arsitektur meliputi bentuk, proporsi, skala, tekstur, pencahayaan, dan suara sangat tergantung dari sifat-sifat yang dimiliki penutup ruang. Persepsi untuk kualitas ini sering dipengaruhi oleh tanggapan atas budaya, pengalaman, serta keinginan dan kecenderungan pribadi [4]. Keinginan dari penghuni yaitu membutuhkan ruang yang dapat memiliki pencahayaan alami, dapat melihat keluar dengan maksimal, dan memiliki sirkulasi udara yang baik, untuk mengurangi pemakaian alat pengkondisian udara. Denah merupakan representasi dari dinding yang merupakan unsur pembentuk ruang. Seperti yang disampaikan oleh Ching [4], bahwa ruang dibentuk oleh dinding, lantai, dan langit-langit atau bidang atap. Pengaturan denah memiliki arti pengaturan ruang.

Desain pasif memiliki peran dalam menurunkan beban listrik melalui desain selimut bangunan gedung. Desain pasif adalah merupakan desain yang mengambil manfaat secara langsung sumber alam tanpa bergantung dengan peralatan mekanikal dan elektrik demi kesehatan dan kenyamanan dalam ruang [5]. Pengaturan ruang merupakan bagian dari desain pasif. Pengaturan denah dan pengkondisian ruang dapat untuk mempengaruhi nilai rambat panas selubung bangunan, atau sering disebut nilai rambat panas keseluruhan (*Overall Thermal Transfer Value - OTTV*). Perhitungan OTTV hanya dipergunakan untuk ruangan aktif yang dikondisikan. Dengan kata lain diharapkan ruangan yang bersinggungan dengan selubung bangunan yang memiliki orientasi dengan nilai faktor radiasi yang tinggi, dimanfaatkan untuk ruang service atau sirkulasi, dan menggunakan penghawaan alami.

METODE

Pada Gambar 3 merupakan bentuk diagram alir metode yang dipergunakan. Pada metode tersebut terdiri dari beberapa bagian diantaranya :

Observasi lapangan

Observasi ini untuk mengetahui dengan pasti keadaan sekitar lahan, meliputi lokasi secara tepat arah hadap, dan jarak bangunan yang berdampak pada pembayangan.

Pengumpulan Data dan Prediksi Arah Angin dan Garis Edar Matahari di Lokasi

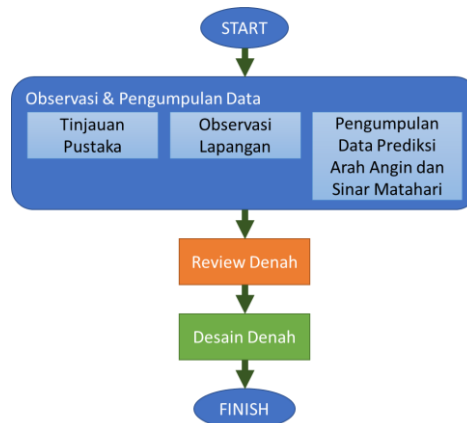
Setelah lokasi diketahui secara pasti dengan menggunakan perangkat lunak melakukan prediksi terhadap arah angin dan perkiraan arah sinar matahari. Rencana akan menggunakan perangkat lunak Autodesk Revit, Autodesk Formit, Windy. Dipadukan dengan Standar Nasional Indonesia yang dikeluarkan oleh Badan Standar Nasional Indonesia.

Mengidentifikasi Denah

Melakukan identifikasi denah yang ada untuk melihat daerah yang berpotensi memiliki pengaruh terhadap panas akibat paparan sinar matahari dan perkiraan aliran udara di dalam rumah. Berdasarkan data yang terkumpul sebelumnya.

Desain Denah

Melakukan perubahan desain pada denah sehingga dapat dihasilkan denah yang mengakomodasi kebutuhan pemilik dan sudah mengantisipasi paparan radiasi panas matahari serta sirkulasi udara alami yang nyaman.



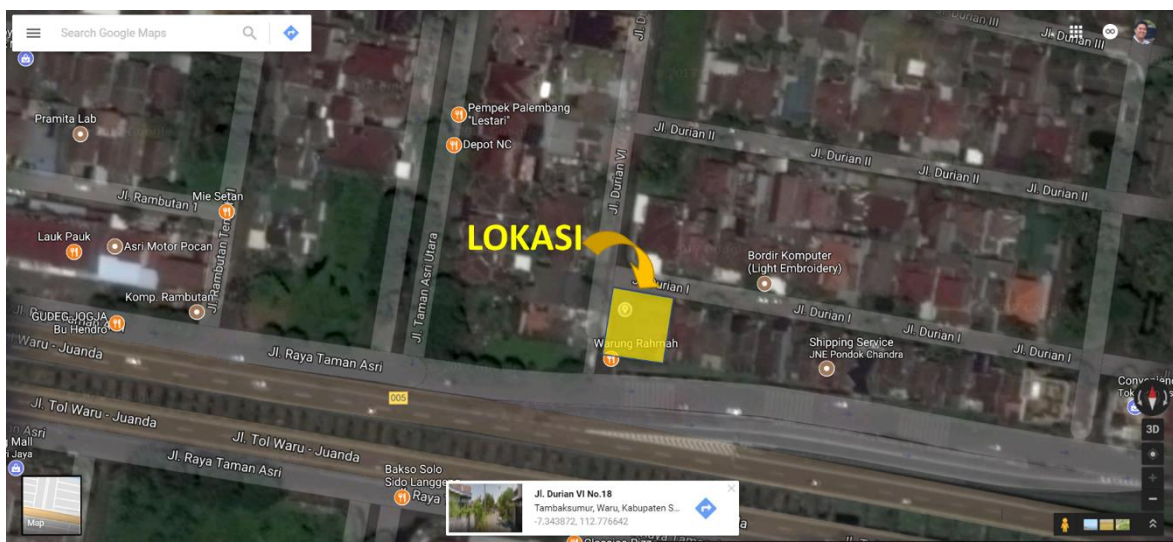
Gambar 3. Diagram alir metode perancangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah proses desain, hasil dan pembahasan yang dilakukan oleh peneliti, meliputi dari pengaturan denah untuk mengatasi panas sinar matahari dan mengoptimalkan sirkulasi udara untuk kenyamanan dalam ruang.

Observasi Lapangan

Lokasi yang ada di berada dalam sebuah kompleks perumahan Pondok Chandra. Meskipun lahan ada di dalam kompleks perumahan ada satu sisi yang berhadapan dengan jalan besar, tetapi tidak untuk diberi akses.



Gambar 4. Lokasi lahan rumah tinggal

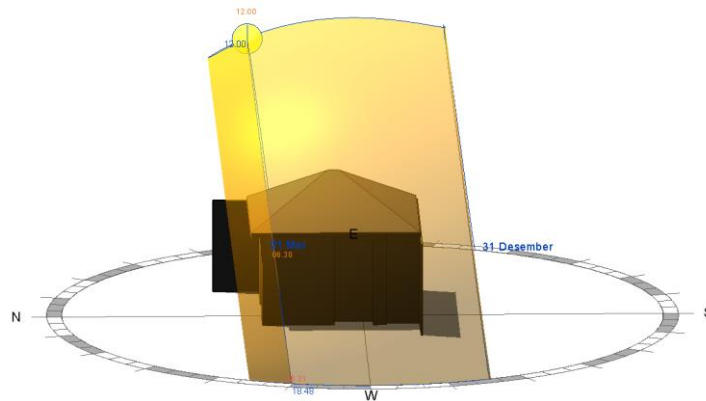


Gambar 5. Lokasi lahan

Lokasi ada di sudut dengan ruang terbuka di ketiga sisinya, tetapi sisi Selatan tidak untuk diakses. Tidak ada bangunan atau sesuatu yang tinggi yang menghalangi sinar matahari, kecuali di bagian timur ada rumah yang berhimpitan. Secara umum sirkulasi udara dapat datang dari 3 sisi, Barat, Utara dan Selatan, hal ini kemudian akan dilakukan analisis prediksi arah angin.

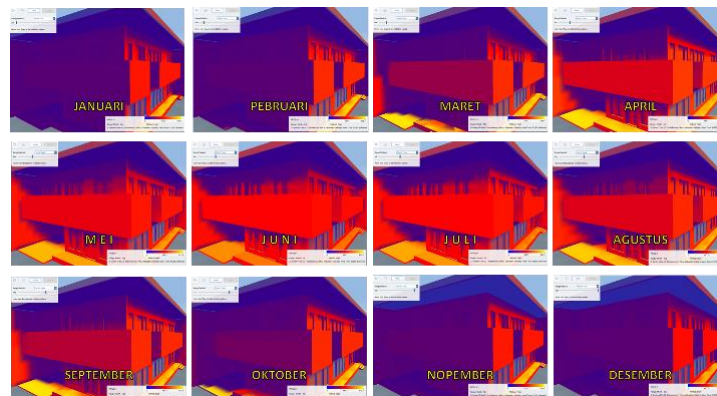
Pengumpulan Data Prediksi Sinar Matahari dan Arah Angin

Lokasi tersebut menghadap Barat dan Utara yang secara garis besar menerima paparan panas sinar matahari cukup tinggi. Berikut garis edar matahari pada posisi tersebut.



Gambar 6. Studi garis edar matahari di lokasi dengan Autodesk Revit

Dari studi di atas dapat diketahui bahwa sinar matahari pada siang hari dalam satu tahun lebih banyak di utara. Jadi sisi Utara menerima radiasi panas sinar matahari lebih besar dari pada sisi Selatan. Hal tersebut dilihat dari hasil studi panas yang diterima selubung bangunan dengan menggunakan Autodesk Formit.



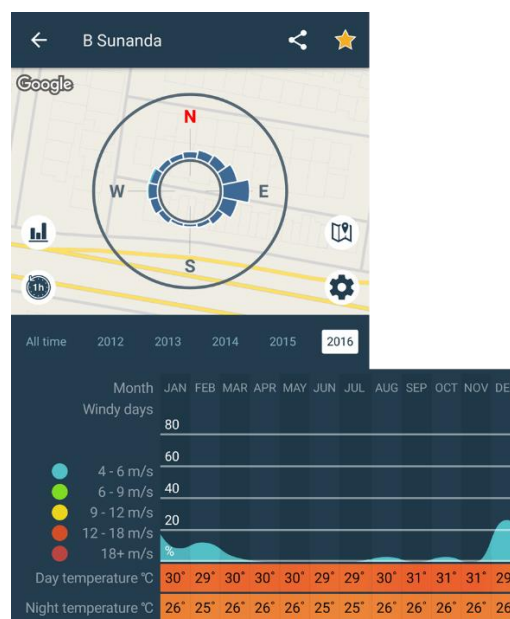
Gambar 6. Solar analysis dengan Autodesk Formit [6]

Dari analisis bulanan tersebut didapat sisi barat mendapatkan panas yang signifikan di setiap bulan. Selain analisis dilakukan Badan Standar Nasional Indonesia juga mengeluarkan tabel untuk faktor radiasi matahari, untuk di daerah Jakarta dan sekitarnya. Di Surabaya nilai ini masih relatif sama.

Tabel 1. Faktor radiasi matahari (SF, W/m²) untuk berbagai orientasi [7]

Orientasi	U	TL	T	TGR	S	BD	B	BL
	130	113	112	97	97	176	243	211

Dari nilai tabel di atas dapat diketahui, sisi paling panas adalah Barat, Barat Laut, Barat Daya dan Utara. Jadi pada sisi-sisi tersebut perlu strategi untuk mengatasinya. Kebutuhan data angin dilakukan dengan menggunakan data dari perangkat lunak mobile Windy. Data berupa wind rose, sehingga dapat diketahui frekwensi, kecepatan dan arah angin, suhu rata-rata diang hari dan malam hari.

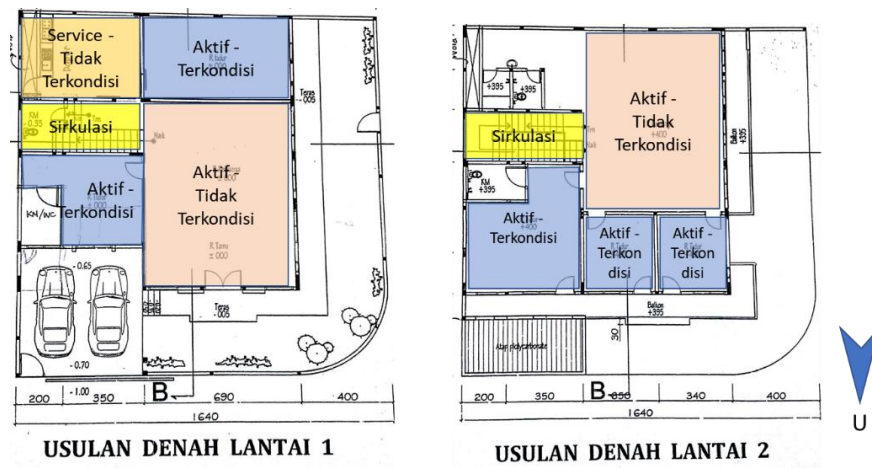


Gambar 7. Wind Rose di lokasi dengan menggunakan Windy

Dari data di atas dapat disimpulkan angin paling banyak dari arah Timur diikuti dari arah Tenggara dan Timur Laut. Kecepatan angin secara rata 4-6 m/s. Angin dari arah Timur yang besar tidak dapat dimanfaatkan dengan maksimal karena berada di bagian yang tertutup. Perlu adanya intervensi terhadap aliran udara yang terjadi. Bagian yang memiliki frekwensi cukup dan memiliki bagian terbuka adalah sisi barat.

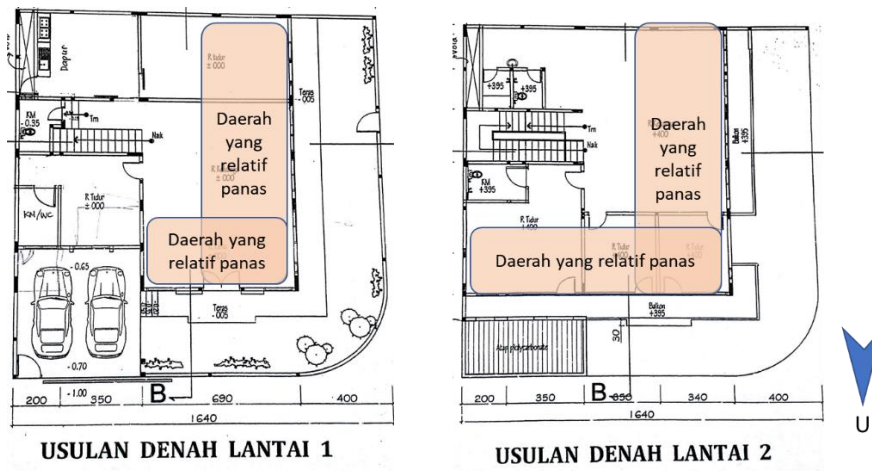
Review Denah

Denah awal yang berikan oleh pemilik sudah memiliki jumlah ruang yang cukup. Tetapi belum memperhatikan sisi-sis yang panas tersebut. Dan pada bagian belakang sudah terdapat taman kecil, tetapi dilihat dari penataan denah perlu ditata ulang



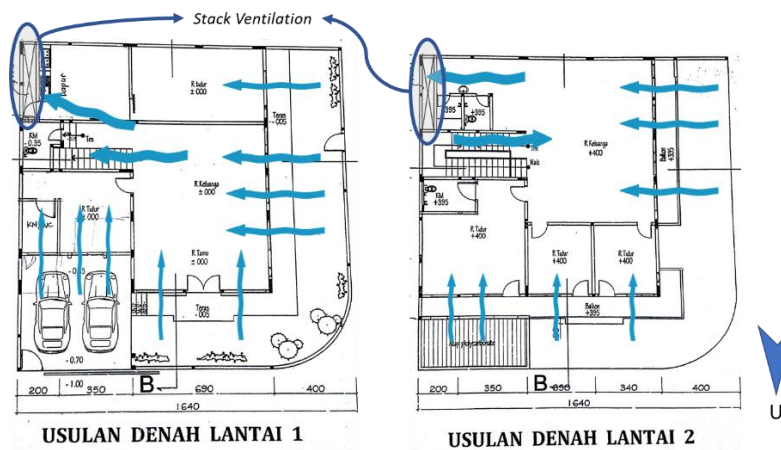
Gambar 8. Identifikasi fungsi ruang dan pengkondisian

Dari review denah di atas, perancang berusaha meletakkan kamar di pinggir selubung bangunan.



Gambar 9. Denah awal dan potensi paparan panas sinar matahari

Dari analisa pada gambar 8, perlu diperhatikan daerah yang aktif, terutama yang terkondisi, diantaranya beberapa kamar di lantai 2 dan kamar yang menghadap ke barat. Sedangkan untuk aliran udara diperkirakan akan mengalir seperti gambar di bawah ini.



Gambar 10. Perkiraan aliran udara dalam ruang berdasar denah awal

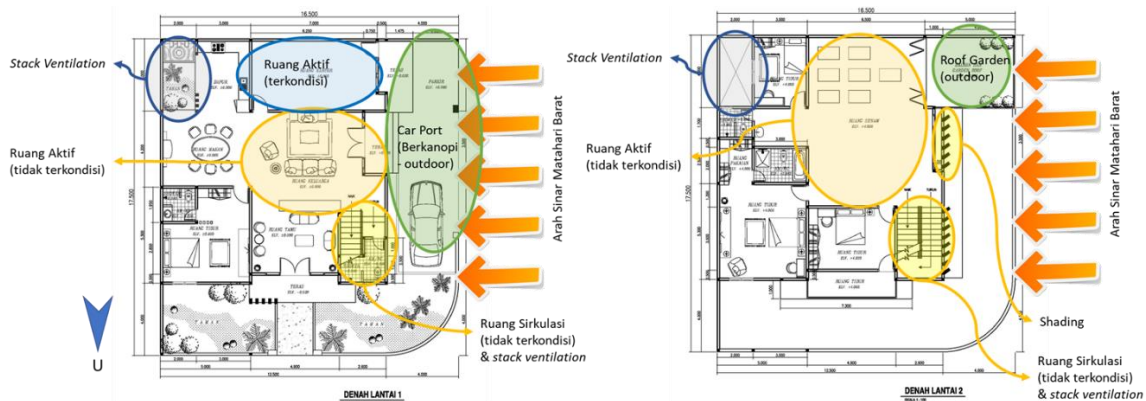
Perkiraan aliran udara pada gambar di atas juga memperhatikan intensitas angin pada gambar 7. Di daerah utara, udara yang masuk relatif kecil. Sedangkan untuk aliran udara dari barat cukup intens. Perlu diperhatikan aliran udara belum tentu masuk dengan lancar, karena minimnya ventilasi silang, meskipun pada bagian sudut sebelah tenggara ada lubang stack ventilation. Lubang tersebut kecil dan tidak ada intervensi agar terjadi perbedaan tekanan udara, sehingga udara dapat mengalir ke luar ruang dengan lancar.

Desain Denah

Dari review di atas ada beberapa perubahan yang dilakukan, pada bagian diantaranya:

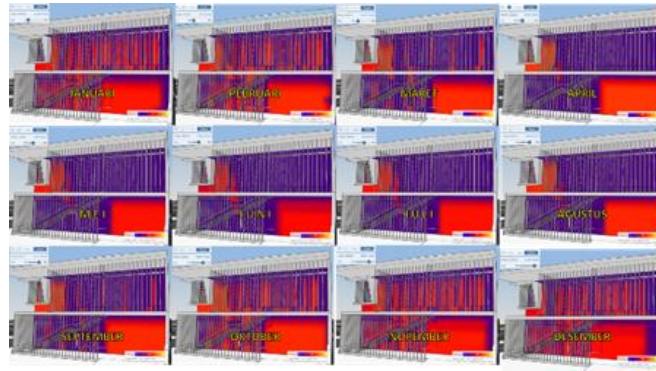
1. Pada sisi barat dapat diletakkan sirkulasi. Area sirkulasi yang ada adalah tangga. Jadi tangga diletakkan pada bagian barat. Dan untuk yang bukan merupakan sirkulasi dapat ditambahkan pembayang atau *shading*, dapat berupa *shading* yang vertikal atau horizontal.
2. Sedangkan sebelah utara dapat ditambahkan pembayang atau *shading*.
3. Agar menjamin kelancaran aliran udara yang dilakukan adalah memperbesar aliran udara keluar. Dalam hal ini memperbesar *stack ventilation* di bagian sudut tenggara dan menjadikan tangga juga merupakan *stack ventilation*.
4. Untuk mengoptimalkan *stack ventilation*, maka pada lantai paling atas, dipastikan lubang *stack ventilation* berada diposisi tertinggi dan terbuat dari kaca dan beton untuk meningkatkan suhu pada area tersebut dan memiliki angin-angin di keempat sisinya. Hal ini untuk menciptakan perbedaan tekanan udara, sehingga udara dari bawah dapat bergerak ke atas.

Dari perubahan yang dijelaskan di atas di bawah ini adalah denah yang diusulkan untuk menjawab seluruh tantangan.



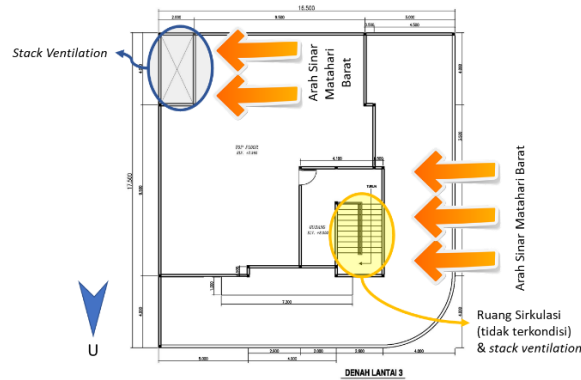
Gambar 11. Hasil desain denah untuk lantai 1 dan 2

Desain yang dihasilkan dapat diperhatikan untuk lantai 1, sebelah barat ada ruang sirkulasi yang berupa tangga, dan sebagian besar ada pembayang, dengan memanfaatkan kanopi untuk *car port*. Jadi ada pemindahan *car port* yang sebelumnya di sisi utara, dipindah ke barat. Hal ini diharapkan dapat mengurangi panas yang diterima untuk ruangan di sisi barat. Pada lantai 2 ditambahkan *shading* untuk mengurangi panas sinar matahari. Bentuk *shading* dapat menyesuaikan konsep facade yang telah dilakukan di penelitian sebelumnya, bahwa ukuran yang efektif menggunakan bilah 250mm, dengan kemiringan 450 ke arah selatan, jarak antar bilah 300mm, dan jarak dengan dinding 1200mm [6]



Gambar 12. Hasil desain denah untuk lantai atap [6]

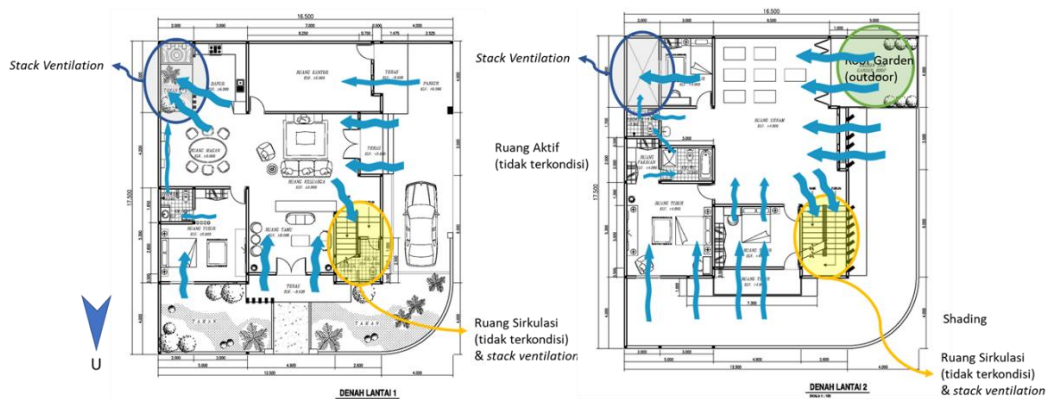
Sedangkan untuk lantai atap dihasilkan desain sebagai berikut:



Gambar 13. Hasil desain denah untuk lantai atap

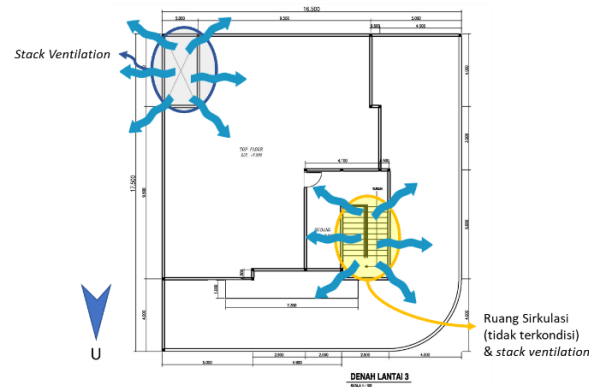
Pada daerah *stack ventilation*, memasang material kaca untuk menangkap sinar matahari sehingga dapat memanaskan ruangan. Ada beberapa sisi dari material beton untuk menyimpan panas, untuk kebutuhan di malam hari.

Dengan memperbesar ukuran *stack ventilation*, dan menambahkan di dua sudut, sehingga aliran udara dapat lebih lancar mengalir. Berikut ini perkiraan aliran udara yang terjadi.



Gambar 14. Sirkulasi Udara untuk Lantai 1 dan 2

Pada daerah *stack ventilation*, ditempatkan kolam pada bagian bawah, hal ini untuk menurunkan suhu sekitar, sehingga perbedaan suhu dengan bagian atas dapat dijaga selisihnya cukup besar. Sedangkan untuk lantai dua, diperkirakan aliran udara lebih lancar, karena efek hisap dari *stack ventilation* yang ada. Lubang *stack ventilation* selain berfungsi untuk aliran udara juga sebagai sumber cahaya alami, terutama untuk daerah yang ada di sudut tenggara.



Gambar 14. Sirkulasi Udara untuk Lantai Atas

Untuk lantai atas, memaksimalkan tinggi *stack ventilation*, agar dapat menerima hembusan angin yang kencang dan tidak terhalang sekitar

KESIMPULAN

Dari hasil ini dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu :

1. Dalam desain atau pengaturan denah sebuah bangunan, banyak faktor yang harus ditinjau. Selain kebutuhan dari penghuni, kesan yang ingin ditimbulkan, dan beberapa hal lain, juga perlu diperhatikan keadaan lingkungan sekitar. Hal ini dilakukan agar dihasilkan desain yang ramah terhadap alam, mengurangi konsumsi energi, meningkatkan kenyamanan penghuni.
2. Pada area yang berpotensi untuk berdampak menerima radiasi panas dapat diletakkan ruang sirkulasi atau ruang *service*, apabila tidak memungkinkan dapat menambahkan pembayang atau *shading*. Apabila hal ini juga sulit dapat menggunakan material yang dapat meredam panas, tetapi akan berpengaruh pada biaya.
3. Stack ventilation dapat dioptimalkan dengan memastikan pada bagian atas dapat lebih tinggi suhunya, dari bagian bawah. Sehingga udara dapat mengalir dengan baik.

Untuk mempertajam desain ini, dapat dikembangkan penelitian dengan menggunakan simulasi aliran udara, sehingga hasil dapat terukur lebih akurat. Kemudian setelah rumah terbangun dapat diukur kecepatan angin yang terjadi dan suhu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada bapak Safril Yudha yang telah bekerja sama untuk membantu dalam pembuatan denah rumah ini, dan kepada ibu Sunanda sebagai pemilik lahan untuk studi kali ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pratama, A. F. Diambil kembali dari Tribun News: <http://www.tribunnews.com/bisnis/2017/09/18/penjualan-properti-bakal-meningkat-hingga-akhir-2017>, [Accessed: 18-Sept-2017].
- [2] Dirjen. Ketenagalistrikan Kementerian ESDM. Statistik Ketenagalistrikan 2015. Jakarta: Dirjen. Ketenagalistrikan Kementerian ESDM, 2016.
- [3] Katili, A. Space Cooling in Buildings in Hot and Humid Climates – a Review of the Effect of Humidity on the Applicability of Existing Cooling Techniques. 14th International Conference on Sustainable Energy Technologies – SET 2015 (hal. 1-10). Nottingham, UK: University of Nottingham, 2015.
- [4] Ching, F. D.. Arsitektur Bentuk, Ruang dan Tata Edisi 2. Jakarta: Erlangga, 2000
- [5] Green Building Council Indonesia. Panduan Teknis Penilaian Bangunan Hijau untuk Gedung Baru Versi 1.2. Jakarta: Green Building Council Indonesia, 2014.

- [6] Jatmiko, A. D. Konsep Facade Rumah Ramah Lingkungan Dengan Solar Analysis Bangunan untuk Mengurangi Radiasi Panas Dalam Ruang. Seminar Nasional Ilmu Terapan (SNITER) 2017 (hal. A209-1-5). Surabaya: Universitas Widya Kartika, 2017.
- [7] Badan Standarsasi Nasional. SNI 6389:2011 Konservasi Energi Selubung Bangunan pada Bangunan Gedung. Jakarta: Badan Standarsasi Nasional, 2011

Halaman ini sengaja dikosongkan