

TROPICAL RESIDENTIAL DESIGN IN SEMARANG

DESAIN RUMAH TINGGAL TROPIS DI SEMARANG

Yohana Nursruwening, Wita Widyandini

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Wijayakusuma Purwokerto

Kampus UNWIKU Jl. Beji Karangsalam PO BOX 185 Purwokerto 53152

Email : Yohanakober@gmail.com

ABSTRACT

Indonesia has a humid tropical climate with the characteristics of uniform solar radiation throughout the year, low air pressure, always cloudy air, high air temperatures and very high humidity. With the characteristics of the tropical climate, there are many problems in anticipating climate, therefore special handling is needed in designing buildings, one of which is a dwelling to achieve comfortable conditions for its inhabitants. How to create a residential design that is friendly to the climate for the humid tropics ?.

This design is expected to provide an illustration for the designer and all levels of society the important role of building houses that are friendly to the tropical climate. The design method is carried out so that the building is friendly to the tropical climate through building orientation, cross ventilation, control of solar radiation, temperature, humidity and vegetation.

Based on the analysis, it was concluded that in the Design House area in Semarang with an average Dry Temperature of 30.7 ° C and an Relative Humidity of an average of 74% to achieve Thermal comfort air movement with a wind speed of 3.5 m / sec is needed, has a Humid Temperature of 26.9 ° C, the Effective Temperature of 25.0 ° C.

Keywords : *Design, Residential, Tropical Climate, Air Humidity, Temperature*

ABSTRAK

Indonesia mempunyai iklim tropis lembab dengan ciri-ciri penyinaran matahari merata sepanjang tahun, tekanan udara rendah, udara selalu berawan, temperatur udara yang cukup tinggi dan kelembaban udara yang sangat tinggi. Adanya ciri-ciri iklim tropis tersebut maka banyak persoalan mengantisipasi iklim, oleh karena itu perlu penanganan khusus dalam merancang bangunan salah satunya Rumah Tinggal untuk mencapai kondisi nyaman bagi penghuninya. Bagaimana menciptakan suatu desain Bangunan Rumah Tinggal yang bersahabat dengan iklim untuk daerah tropis lembab?.

Desain ini diharapkan dapat memberikan gambaran bagi perancang dan semua lapisan masyarakat pentingnya peranan bangunan rumah tinggal yang bersahabat dengan iklim tropis. Metode perancangan yang dilakukan agar bangunan tersebut bersahabat dengan iklim tropis yaitu melalui orientasi bangunan, ventilasi silang, kontrol terhadap radiasi matahari, temperatur, kelembaban udara dan tumbuhan.

Berdasarkan analisa yang dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa pada kawasan Rumah Rancangan di Semarang dengan Temperatur Kering rata-rata 30,7°C dan Kelembaban Relatif rata-rata 74% untuk mencapai kenyamanan Thermal dibutuhkan gerakan udara dengan kecepatan angin sebesar 3,5 m/det, memiliki Temperatur Lembab sebesar 26,9 °C, Temperatur Efektifnya adalah 25,0 °C.

Kata Kunci : *Desain, Rumah Tinggal, Iklim Tropis, Kelembaban Udara, Temperatur*

PENDAHULUAN

Kebutuhan akan rumah tinggal semakin bertambah seiring dengan perkembangan jumlah penduduk yang cukup besar di Indonesia. Rumah yang jaman dahulu fungsinya hanya sebagai tempat tinggal bersama keluarga, sekarang sudah menjadi simbol status, dengan anggapan semakin mewah semakin membanggakan penghuninya. Padahal rumah yang nyaman untuk dihuni belum tentu karena harus menggunakan bahan yang mahal/mewah.

Kenyamanan di dalam rumah tinggal di Indonesia tergantung dari sistem peredaran udara (sirkulasi udara), karena dapat membantu mempercepat proses penguapan panas dan keringat pada tubuh manusia. Ada banyak cara dimana pengetahuan manusia dapat memanfaatkan keuntungan-keuntungan dari karakter sirkulasi udara. Menurut pendapat Fanger kombinasi suhu udara dan kelembaban mempunyai pengaruh yang kuat terhadap kualitas udara ruangan, dan hal ini menentukan standar ventilasinya. Besaran dan pola aliran udara di dalam ruangan tidak hanya tergantung dari kecepatan udara tetapi juga ditentukan oleh elemen-elemen desain arsitektur lainnya, seperti posisi dan orientasi bangunan, bentuk atap, desain jendela, desain mesanin, perletakan balkon, susunan ruangan dalam dan perletakan furniture serta bentuk desain partisinya (Olgyay, 1973).

Beberapa komponen bangunan rumah tinggal merupakan adaptasi terhadap iklim terutama angin yang cukup kencang, radiasi matahari dan kelembaban, disamping itu ada juga beberapa elemen pengendali panas yang spesifik. Dalam rumah tinggal diperlukan kondisi iklim yang sesuai agar penghuni dapat tidur/istirahat atau bekerja dengan nyaman.

Perencanaan dengan mempertimbangkan kondisi iklim akan memperoleh hasil yang memuaskan. Fenomena tersebut tidak mungkin akan berkelanjutan jika tidak ditimbulkan kesadaran terhadap iklim. Salah satu cara dengan menggunakan alternatif sebagai pertimbangan dalam membangun khususnya rumah tinggal.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang bertujuan untuk membuat desain bangunan rumah tinggal dengan konsep arsitektur tropis yang 'bersahabat' dengan iklim ini menggunakan metode penelitian kuantitatif (faktual dan terukur dg alat).

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi utk mendapatkan data primer terhadap temperatur kering, kelembaban relatif rata-rata. Dari data tersebut bisa diperoleh kecepatan angin

dengan menggunakan diagram Olgyay, besarnya Temperatur Lembab dengan Diagram Psikometrik dan Temperatur Efektif dengan Diagram Effektif Themperature (ET). Selain itu juga menggunakan Diagram Matahari untuk mencari sudut bayangan pada bangunan rumah tinggal rancangan.

KAJIAN PUSTAKA

A. Arsitektur Tropis

Dalam bukunya Pelangi Arsitektur, Wiranto (1997) menyebutkan bahwa arsitektur merupakan pencerminan berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk di dalamnya adalah kehidupan sosial, ekonomi dan budaya, sehingga arsitektur merupakan artefak jejak perjalanan kehidupan manusia. Sebagai ilmu bangunan Arsitektur memiliki misi untuk meningkatkan derajat kehidupan manusia, sehingga manifestasinya kedalam bentuk bangunan yang menyangkut kekuatan, keindahan, keteraturan dan manfaat bangunan tersebut. Meskipun beberapa karya arsitektur mengacu pada teori yang sama, tetapi penanganan dan respon bangunan terhadap iklim akan mengalami perbedaan di masing-masing tempat sehingga mempengaruhi letak lokasi, bentuk, struktur, bahan, orientasi, fasade, pencapaian dan kegunaan setiap bangunan.

Satu hal yang mencerminkan pembangunan yang peduli terhadap lingkungan adalah perancangan bangunan yang dapat merespon secara alami kondisi iklim yang tidak menguntungkan (Ken Yeang, 1994).

B. Iklim Tropis

Tiap-tiap daerah dengan iklim tertentu mempunyai faktor pertimbangan yang spesifik, apabila faktor tersebut tertukar dengan faktor dari iklim yang lain akan berakibat fatal. Untuk daerah yang beriklim lembab hal ini perlu memperhatikan curah hujan, radiasi matahari dan pemanfaatan angin untuk ventilasi (Hardiman, 1996)

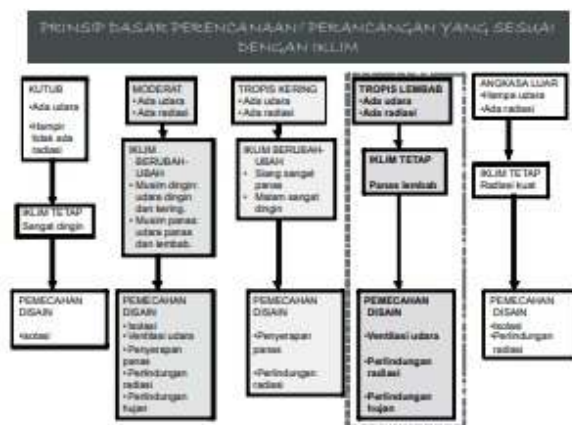


Diagram 1. Prinsip Dasar Perencanaan Yang Sesuai Dengan Iklim

Sumber: Hardiman, 1996

Dikaitkan dengan diagram dari Olgyay diperlukan adanya gerakan angin sepanjang tahun untuk mendapatkan kenyamanan atau untuk mengeleminir permasalahan udara panas lembab di Indonesia.

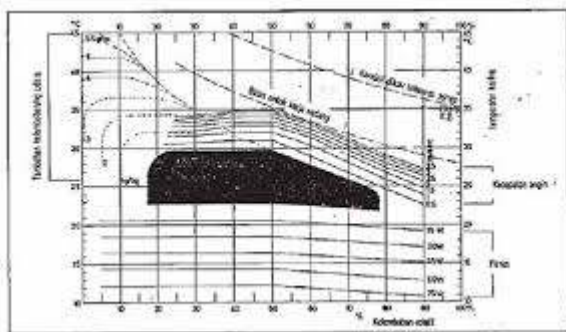


Diagram 2. Kenyamanan Menurut Olgyay
Sumber : Lippsmeier, 1994

C. Orientasi Bangunan

Ada tiga faktor utama (Lippsmeier, 1994) yang harus dipertimbangkan untuk menentukan posisi bangunan secara tepat yaitu:

1. Radiasi Matahari

Tujuan terpenting dari menentukan orientasi bangunan terhadap pergerakan matahari adalah untuk mengurangi semaksimal mungkin luasan fasade bangunan yang menerima radiasi matahari. Perencanaan orientasi bangunan juga akan mempengaruhi kedalaman, jarak dan kemiringan elemen pelindung matahari. Alat yang digunakan untuk menentukan orientasi bangunan dan pergerakan matahari menggunakan diagram matahari.

2. Arah dan kekuatan angin

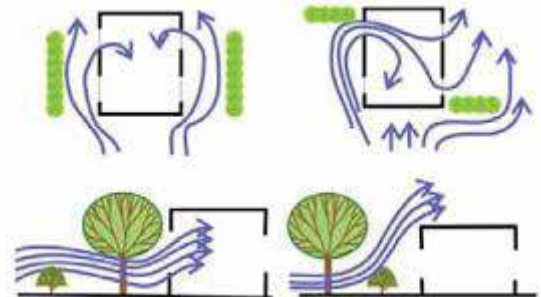
Ventilasi silang merupakan faktor penting bagi kenyamanan thermal di dalam ruangan, bahkan posisi bangunan yang melintang terhadap arah angin lebih penting dibandingkan perlindungan terhadap radiasi matahari.



Gambar 1. Arah angin pada rumah di daerah Tropis
Sumber: Google.com/search, 2020

3. Topografi

Kemiringan lahan akan mempengaruhi besar kecilnya pemanasan tanah dan intensitas pantulan akibat radiasi yang jatuh pada permukaan tanah. Langkah untuk menguranginya adalah dengan memperbanyak vegetasi.



Gambar 2. Vegetasi Pengaruh Arah Angin
Sumber : Suskiyatno, 1998

D. Kenyamanan Visual

Untuk dapat beraktivitas dengan baik, khususnya di dalam ruangan, manusia membutuhkan cahaya baik yang alami maupun buatan. Cahaya alami berasal dari matahari, mempunyai ketersediaan dan level iluminasi bersifat tidak tetap. Sedangkan penggunaan cahaya buatan memberikan beberapa keuntungan yang tidak dapat diberikan oleh pencahayaan alami: selalu tersedia, mudah dioperasikan, level iluminasi bisa diatur sesuai keinginan memudahkan perencanaan denah. Jadi untuk mendapatkan pencahayaan alami yang memenuhi standar kenyamanan adalah dengan memperbesar bukaan artinya memperbanyak cahaya yang masuk ke dalam bangunan.

E. Rumah

Pengertian Rumah menurut UU No. 1 2011 adalah :

1. Rumah adalah bangunan gedung yang berfungsi sebagai tempat tinggal yang layak huni, sarana pembinaan keluarga, cerminan harkat dan martabat penghuninya, serta aset bagi pemiliknya.
2. Perumahan adalah kumpulan rumah sebagai bagian dari permukiman, baik perkotaan maupun perdesaan, yang dilengkapi dengan prasarana, sarana, dan utilitas umum sebagai hasil upaya pemenuhan rumah yang layak huni.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Makro

1. Kondisi Geografis Kota Semarang

Secara geografis Kota Semarang terletak pada :

Garis bujur: $110^{\circ}23'57''$ BT dan $110^{\circ}27'70''$ BT

Garis lintang: $6^{\circ}55'66''$ LS dan $6^{\circ}58'18''$ LS

Kondisi geografis kota Semarang terdiri dari dua daerah yang sangat berbeda kondisi topografinya:

- Daerah Pantai (kota bawah) dengan kondisi topografi yang relatif datar dan temperatur udara yang relatif tinggi
- Daerah perbukitan (kota atas) dengan kondisi topografi berbukit dan temperatur udara relatif rendah.

2. Kondisi Iklim di Semarang

Kondisi suhu di Semarang antara $27,3^{\circ}\text{C}$ - 33°C dengan kelembaban antara 70% - 95%. Karena adanya penambahan panas dari dalam ruang peralatan listrik dan sebagainya dan dari tubuh manusia, maka sering terjadi suhu di dalam lebih panas daripada di luar ruangan.

B. Analisa Mikro

Orientasi bangunan yang paling optimum di semua daerah iklim adalah memanjang dari arah timur ke barat dan untuk daerah tropis lembab proporsi yang optimum antara lebar dan panjang adalah 1 : 1,7 dan proporsi yang bagus adalah 1:3. Konsep bangunan dibuat pipih dan memanjang untuk mengoptimalkan pencahayaan dan penghawaan alami. Bangunan bentuk massa menyesuaikan kondisi lahan berkontur.

RANCANGAN BANGUNAN RUMAH

1. Site Plan



Gambar 3. Lokasi Perencanaan Rumah Tinggal (Perumahan Amaryllis Semarang)

Sumber: google.com/search, 2020

2. Denah



Gambar 4. Denah Rumah Tinggal Lt 1 dan Lt 2

Sumber : Analisa Penulis

3. Tampak



Gambar 5. Tampak Depan

Sumber : Analisa Penulis



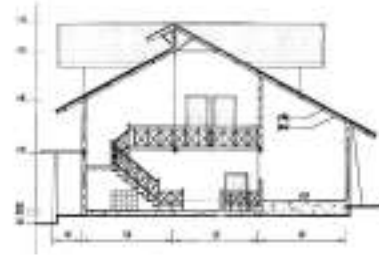
Gambar 6. Tampak Samping

Sumber : Analisa Penulis

4. Potongan



Gambar 7. Potongan A-A
Sumber : Analisa Penulis



Gambar 8: Potongan B-B
Sumber : Analisa Penulis

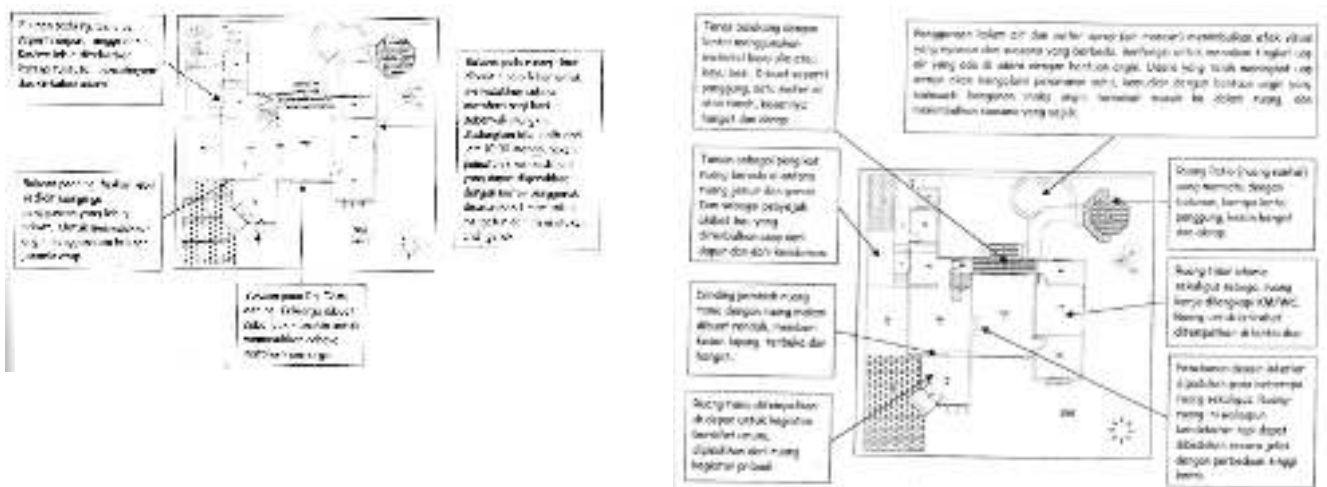
5. Perspektif



Gambar 9. Perspektif Rancang Rumah Tinggal
Sumber : Analisa Penulis

6. Rancangan Tata Ruang

Rancangan Tata Ruang melalui pendekatan *Enclosure* yaitu menekankan pada derajat ketertutupan dan keterbukaan disesuaikan dengan fungsi masing-masing ruang.



B. Menghitung Temperatur Lembab

Diketahui :

Temperatur Kering rata-rata 30,7°

Kelembaban Relatif rata-rata 74%

Dicari:

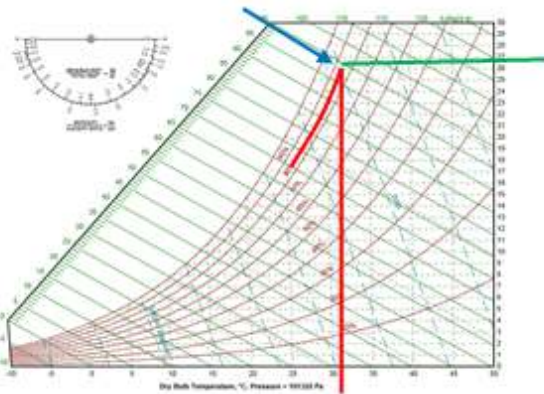
Berapa besar Temperatur Lembab/TL (WBT)°?

Perhitungan:

1. Pada garis horisontal (Temperatur Kering rata-rata) dicari titik dengan angka 30,7° ditarik garis vertikal ke atas (garis A).
2. Pada garis Kelembaban Relatif rata-rata dicari titik yang menunjukkan angka 74% kemudian ditarik garis lengkung sejajar garis ke kelembaban relatif (garis B)
3. Perpotongan garis A dan garis B di titik C.
4. Dari titik C dibuat garis C-C yang sejajar garis temperatur lembab.
5. Garis C-C akan memotong garis skala temperatur lembab. Perpotongan itu menunjukkan angka Temperatur Lembab (TL) sebesar 26,9° C.

Jawab:

Pada kawasan rumah Rancangan di Semarang, memiliki Temperatur Lembab(TL) sebesar 26,9° C



Gambar 13. Diagram Psikometrik untuk Menghitung Temperatur Lembab (TL)

C. Menghitung Temperatur Efektif (TE)

Diketahui:

Temperatur Kering rata-rata 30,7°

Kelembaban Relatif rata-rata 74%

Temperatur Lembab (TL) 26,9°

Gerakan Udara/kecepatan angin rata-rata 3,5 m/det.

Dicari:

Berapa besar Temperatur Efektif (TE)?

Perhitungan:

Ditarik sebuah garis dari Temperatur Lembab (TL) 26,9°C ke Temperatur Kering rata-rata 30,7°C disebut garis A-A'.

Kemudian dicari potongannya dengan garis gerakan udara/kecepatan angin rata-rata 3,5 m/det.

Perpotongan garis A-A' dengan garis lengkung kecepatan angin menunjukkan angka besarnya Temperatur efektif (TE). Dari diagram terlihat bahwa dengan Temperatur kering dan Temperatur Lembab yang sama, tetapi kecepatan angin diubah, maka akan didapat TE yang berbeda pula.

Jawab:

Pada kawasan Rumah rancangan di Semarang, dengan kecepatan angin yang berbeda, maka akan didapat data Temperatur Efektif (TE) sebagai berikut:

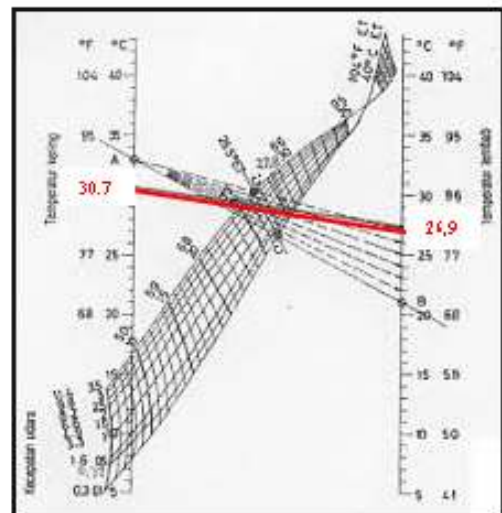
Tabel 1. Perubahan Temperatur Efektif akibat Perubahan Kecepatan angin.

A	0,1	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5
B	28,2	27,6	27,2	26,5	26,2	25,9	25,3	25,0

Keterangan:

A= Kecepatan Angin (m/det)

B= Temperatur Efektif (°C)



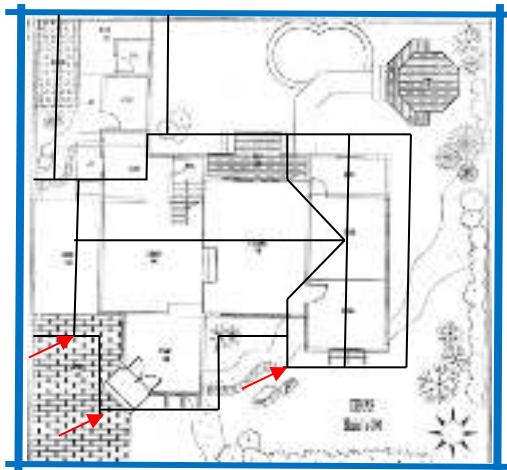
Gambar 14. Diagram Suhu Efektif Rumah Rancangan Di Semarang

D. Mencari sudut bayangan matahari

1. Pada Fasade Bangunan Rumah Rancangan sisi Tenggara

Diketahui besar Azimuth 114° dan Tinggi Altitude 45°.

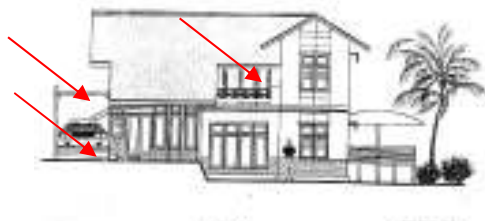
Hasil perhitungan sudut bayangan horisontal 25° dan vertikal matahari 48°



Gambar 15. Sketsa Bayangan Matahari Pada Atap Bangunan Di Sisi Tenggara (Sudut Bayangan Horizontal 25°)

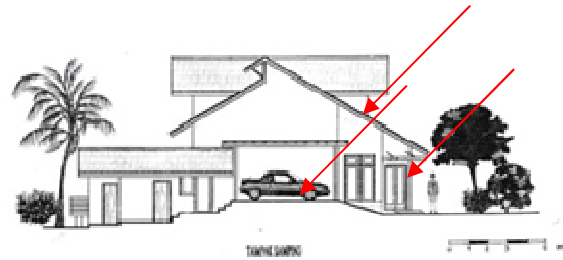
Sumber : Analisa Penulis

2. Pada Fasade Bangunan Rumah Rancangan sisi Barat Daya
Diketahui besar Azimuth 246° dan Tinggi Altitude 45°.
Hasil perhitungan sudut bayangan horizontal 25° dan vertikal matahari 44°



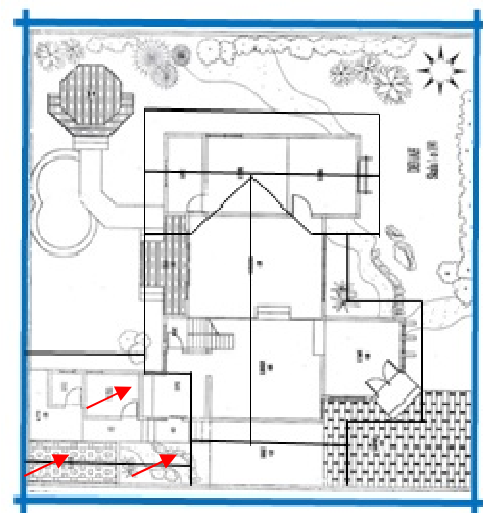
Gambar 17. Sketsa Bayangan Pada Tampak Di Sisi Barat Daya (Sudut Bayangan Vertikal 44°)

Sumber : Analisa Penulis



Gambar 16. Sketsa Bayangan Pada Tampak Di Sisi Tenggara (Sudut Bayangan Vertikal 48°)

Sumber : Analisa Penulis



Gambar 18. Sketsa Bayangan Matahari Pada Atap Bangunan Di Sisi Barat Daya (Sudut Bayangan Horizontal 25°)

Sumber : Analisa Penulis

DAFTAR PUSTAKA

- Frick, Heinz dan Suskiyatno, Fx. Bambang. 1998. *Dasar-dasar Eko Arsitektur*. Yogyakarta : Kanisius.
- Hardiman, Gagoek. 1996. *Aspek Iklim dan Budaya Dalam Arsitektur/Kota Tropis*. Seminar Kota dan Arsitektur Tropis Lembab Menjelang Abad 22. Jakarta : Universitas Tarumanegara.
- _____. 1997. *Prinsip Bioklimatik dalam Perencanaan dan Perancangan Lingkungan Binaan Kota*. Yogyakarta : Universitas Atmajaya
- Lippsmeier, Georg. 1994. *Bangunan Tropis (Alih Bahasa Syamair Nasution)*. Jakarta : Erlangga.
- Mangunwijaya, YB. 1994. *Pasal-Pasal Pengantar Fisika Bangunan*. Jakarta : Djembatan.
- Olgyay, V. 1973. *Desain With Climate-Bioclimate Approach To Architecture Regionalim*. USA : Princeton University Press
- Wiranto. 1887. *Pelangi Arsitektur*. Semarang : Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Yeang, Ken. 1994. *Bioclimate Sky Scapers Artemis*. London : London Limited.

Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2011 tentang Pedoman dan Kawasan Pemukiman.