

# EVALUASI DISAIN TRITISAN PLAT BETON UNTUK PERUMAHAN DI SEMARANG

oleh :

**EDDY PRIANTO**

Eddy Prianto – Sekretaris Prog. Doktor Arsitektur & Perkotaan, Program Pascasarjana – Dosen Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik -Universitas Diponegoro HP: 081 325 514192,  
Email: s3.arsville-undip@caramail.com, eddyprianto@alumni.undip.ac.id

## ABSTRAK

Disain tritisan suatu bangunan tropis sangatlah bervariasi. Hal ini sangat penting dalam usaha mengatasi pancaran sinar matahari dan tampias curah hujan yang masuk dalam bangunan.

Kecenderungan yang berkembang di lapangan, pemakaian tritisan sudah tidak lagi memperhatikan fungsi awalnya. Hal ini ditunjukkan dengan pemakaian tritisan diatas pintu & jendela-jendela pada bangunan di kota Semarang yang berdimensi kurang dari 1.00m.

Tulisan ini bertujuan untuk mengevaluasi kembali ketepatan pemakaian tritisan datar kecil tersebut dan bagaimana sebaiknya untuk bangunan perumahan di Kota Semarang ? Penelitian yang didukung dengan sarana simulasi komputer ini, memungkinkan kita untuk mendapatkan banyak animasi dan variasi temuan, disamping efisiensi waktu dibanding penelitian lapangan. Pada akhirnya didapatkan bahwa bangunan dikota Semarang harus lebih serius mempertimbangkan bentuk dan dimensi tritisan orientasi ke Utara. Rasio tinggi bangunan dan lebar tritisan 2:3 untuk orientasi Utara dan 1:3 untuk orientasi Selatan.

**Keywords :** Tritisan, Simulasi, Perumahan, Semarang

**Kontak personal :**

## PENDAHULUAN

Pengaruh iklim mikro (sinar matahari, gerakan angin, temperatur udara, kelembaban dan curah hujan) terhadap disain bangunan kembali diungkap secara besar-besaran sejak tahun 1975 (dimulainya krisis energi di belahan dunia eropa). Pendekatan ini menjadi topik yang tak rentan waktu karena hal ini menyimpan dan akan selalu berpotensi dalam pengungkapan disain-disain yang inovative dalam suatu bangunan. Bukan hanya di negara-negara tropis saja, bangunan tradisional telah teruji kearifannya

yang tidak dimakan waktu dan jaman. Dua aspek element 'lingkungan' (ambient) arsitektur yang paling menyolok di daerah beriklim tropis adalah usaha mengatasi pancaran sinar matahari yang masuk dalam ruangan dan usaha pendayagunaan gerakan angin alami.

Terkait dengan salah satu aspek usaha mengatasi pancaran sinar matahari yang masuk langsung dalam rumah dan antisipasi terhadap tampias curah hujan, *tantangan pertama*, peneliti merasa terusik dengan fenomena di masyarakat kota Semarang ini, lebih tepatnya pengembangan perumahan, bahwa kini makin menjamurnya disain-disain perumahan yang ditawarkan pada masyarakat yang menggunakan tritisan beton datar dalam 'melindungi' bukaan dindingnya. Berhasil tidaknya suatu fungsi rumah sebagai tempat tinggal yang nyaman, tidak hanya ditentukan oleh disain yang menarik dan kualitas bangunannya saja, tetapi prinsipnya adalah 'tempat berteduh' dalam arti berhasilnya fungsi ruang itu menjadi nyaman, aman dan 'murah' bagi penghuninya, bila mana mungkin tidak merepotkan perawatannya.

Penggunaan tritisan beton datar yang 'mini' menjadi trend dan disainnya pun kini cenderung prototif, alangkah sayang bilamana 'ide' ini hanya di'promosikan' oleh beberapa orang arsitek atau pengembang, tanpa dilandasi oleh kajian yang mendalam. Bagaimana masyarakat kita tahu 'effek' dikemudian hari atau 'effek' sampingnya setelah purna huni ? Bagaimana bila kaum intelektual tidak peduli atau tidak sensitive dalam hal ini ? Akankah selalu laporan peneliti kaum intelek hanya sebatas pada laporan yang dijajar di sebuah rak buku saja ?. Tentunya, phenomena ini menjadi sebuah tantangan bagi kita para peneliti dilingkungan perguruan tinggi untuk mulai tampil dan tergugah menanggapi.

Kajian pengamatan di bawah ini, merupakan salah satu bagian pengamatan dari keseluruhan proses penelitian yang dilakukan oleh penulis saat melanjutkan studi jenjang doktoral bidang Arsitektur dan Perkotaan di negara Perancis dari tahun 1997-2002. Kegiatan 'ilmiah' dan 'pengabdian' dari beberapa laboratorium lebih 'diwarnai' metode pengamatan lewat simulasi komputer (maya). SOLENE adalah nama salah satu program komputer yang terus dikembangkan oleh para peneliti dan mahasiswa doctorant di laboratorium CERMA- Ecole d'Architecture de Nantes - Perancis ([Http://www.cerma.archi.fr](http://www.cerma.archi.fr)), sejauh ini telah banyak memberikan kontribusi dalam mengatasi masalah perencanaan disain bangunan maupun perkotaan. Ada 3 metode

penelitian dalam bidang ini : Penelitian komputerisasi, Pengukuran lapangan/survey dan Pengamatan maket dalam suatu laboratorium. Memang, dari satu sisi, penelitian lewat komputer akan lebih efektif dan efisien, baik dari segi waktu dan dana. *Tantangan kedua* dari kita para peneliti ini, apakah juga akan terkendala karena tidak terfasilitasi sarana komputer ?

### TUJUAN PENELITIAN

- o Pertama, dengan maraknya kecenderungan pergeseran dan perubahan bentuk tritisan pada disain-disain perumahan, pengamatan ini berusaha mengevaluasi kembali dan memberikan solusi dari pemakaian bentuk tritisan beton plat tersebut.
- o Kedua, menumbuhkan minat berpenelitian yang aplikatif dan inovatif dalam mengatasi permasalahan aktual/dibutuhkan dimasyarakat, tanpa dilatarbelakangi adanya faktor kendala fasilitas sarananya (dalam hal ini komputer)

### TINJAUAN PUSTAKA

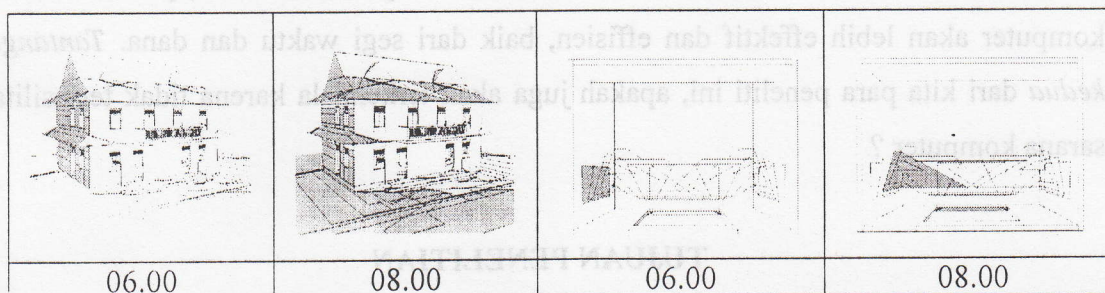
#### a. Pembentukan area bayangan

Untuk menentukan proteksi terbaik dari matahari di daerah tropis, kita berupaya menghindari sinar matahari masuk dalam suatu ruangan - atau memperhatikan berapa besar daerah bayangan yang harus terbentuk.

Topeng bayangan matahari adalah presentasi visual dari pancaran sinar matahari pada dinding bangunan atau lantai, karena adanya suatu hambatan terhadap intensitas sinar matahari . Menurut **Victor Olgyay**, ada empat tahap untuk penggunaan topeng bayangan dalam disain. *Tahap pertama* adalah pendefinisian waktu - jam dan musim. *Tahap kedua* adalah mendefinisikan arah – orientasi dan altitute (ketinggian obyek dari permukaan laut). *Tahap ketiga* adalah menentukan type dan posisi pembentuk bayangan pada suatu periode musim dan *yang keempat* adalah mengevaluasi pembentuk bayangan.

*Gambar 01* menunjukkan bentuk topeng bayangan yang digambarkan oleh garis-garis sinar matahari dalam setiap jam dalam satu hari. Presentasi ini dihasilkan suatu

animasi simulasi komputer sesuai waktu yang dikehendaki peneliti. Kendalakah bila tanpa media komputer ?



Gambar 1. Suatu contoh topeng bayangan yang terbentuk dalam setiap jam pada eksterior dan interior bangunan rumah di daerah tropis (hasil sajian simulasi Solene)

### b. Orientasi Bangunan

Orientasi bangunan terhadap arah mata angin (Utara, Selatan, Barat, Timur) ini sangat menentukan besar kecilnya sudut datang sinar matahari yang masuk dalam suatu bangunan. Pada negara beriklim tropis, yang diproyeksikan 'hemat energi', salah satunya didisain untuk tanggap terhadap alam, sehingga kehangatan sinar matahari yang berlebihan dihindari dengan cara yang ramah terhadap lingkungan. Pada perencanaan klasik bangunan diusahakan orientasi bangunan merespon pancaran sinar matahari dan arah angin datang secara bersama-sama.

### c. Lintasan matahari

Ada empat lintasan utama matahari mencapai titik-titik puncaknya dalam satu tahunnya, yaitu tanggal 21 Maret, 21 Juni, 21 September dan 21 Desember. Atau dapat dikatakan bahwa matahari seolah bergerak ke arah Utara equator hingga mencapai sudut  $23,5^{\circ}$  LU dan kembali ke equator ( $0^{\circ}$ ) dilanjutkan ke Selatan sejauh  $23,5^{\circ}$ LS dan kembali lagi ke equator ( $0^{\circ}$ )

## MODEL DAN METODE

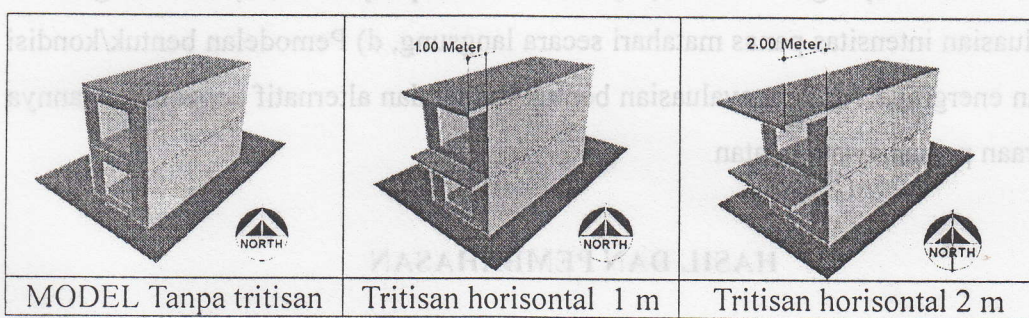
Pemodelan dilakukan terhadap prototip disain rumah tinggal yang dan tidak menggunakan itisan dalam melindungi bukaan dindingnya (berupa jendela ataupun

pintu). Variasi dimensi lebar tritisan beton (*gambar 02*), maupun variasi bentuk tritisan (*gambar 03*).

#### a. Model disain tritisan beton datar

Didasari suatu pertanyaan, seberapa besar 'idealnya' lebar tritisan beton datar dalam usaha menghalangi sinar matahari yang masuk lewat bukaan – porosite 30%, maka dibuatlah 3 model sebagai berikut :

- Model pertama, suatu bentuk bangunan, dimana bukaannya tanpa perlindungan tritisan,
- Model kedua, bangunan bertritisan horisontal dengan dimensi 1.00 meter dan
- Model ketiga, tritisan horisontal berd dimensi 2.00 meter.



Gambar 2. Model tritisan datar

#### b. Model disain tritisan bersudut

Disain di lapangan menggunakan tritisan dengan lebar kurang dari 1.00 m. Tepatkah pemakaian disain tritisan datar tersebut bila dibandingkan model tritisan klasik yang bersudut? Untuk itulah dibuat 3 model berikut ini : tritisan datar lebar 1.00m, tritisan bersudut 45° dan 60°.



Gambar 3. Model tritisan bersudut

Metode penelitian ini dengan sarana komputer, menggunakan program SOLENE. Animasi hasil simulasi terhadap model geometrik tersebut, memungkinkan kita menentukan letak altitud objek. Dalam hal ini, objek seolah ditempatkan di Semarang

dengan dua orientasi yang berbeda (Utara dan selatan). Semarang terletak disebelah selatan Equator, dengan posisi  $6^\circ$  Lintang Selatan dan 140-an Bujur Barat. Perilaku sinar matahari terhadap model tersebut pada tiga titik posisi kulminasi matahari, memungkinkan kita mengamati dan menganalisa sejauh mana peran dari suatu bentuk tritisan tersebut dalam usaha mengantisipasi sinar masuk. Pada sajian pensimulasian, kita telah mengamati perilaku pancaran sinar matahari terhadap terbentuknya daerah bayangan semenjak matahari terbit hingga terbenam (pk.06.00 hingga 18.00), dengan masing-masing interval 60 menit.

Fasilitas yang ditawarkan dan dikembangkan dalam program SOLENE ini : a) Penyajian daerah bayangan matahari, b) durasi waktu penyinaran, c) Perhitungan dan pengevaluasian intensitas panas matahari secara langsung, d) Pemodelan bentuk/kondisi langit dan energinya, e) Pengevaluasian bentuk model dan alternatif pengembangannya ke perkiraan pencahayaan buatan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Terdapat tiga kelompok penganalisaan : Analisa pengaruh dimensi lebar tritisan datar dan analisa pengaruh bentuk tritisan bilamana obyek berada di Semarang dan terakhir penganalisaan tritisan untuk bangunan didaerah berzona tropis secara umum. Dua cara penganalisaan hendak kita amati : 1) penganalisaan tampilan dari hasil simulasi komputer dan ke 2) analisa prosentase panas/pancaran sinar matahari yang terjadi terhadap bidang terlindungi/tidak terkena sinar/'masque' (katakan bidang terlindungi ini mempunyai nilai 100%).

### a. Seberapa lebar demensi tritisan datar ?

Penempatan model tritisan yang dipilih, terletak pada sisi suatu ruangan yang dilindungi dengan porsi bukaan (jendela/pintu) sebesar 30% dari luas bidang dinding secara keseluruhan. Pada tampilan visual pensimulasian model bertritisan yang mengarah ke UTARA (lihat gambar 05), masih ditemukan bidang pancaran sinar matahari dalam ruangan dibulan desember (sudut jatuh antara  $65^\circ 14'$  dan  $61^\circ 25'$ ) dan bulan maret (sudut jatuh antara  $85^\circ$  dan  $90^\circ$ ); dengan kuantitas lebih banyak di bulan desember dari pada maret.

Sedangkan pada posisi menghadap SELATAN (lihat *gambar 06*), bentuk tampilan bidang pancarannya semakin berkurang dari posisi tampak tanpa tritisan hingga bertritisan 2.00 m di periode bulan Juni. Dimana sudut jatuh sinar matahari pada periode tersebut sekitar  $66^{\circ}30'$  dan  $71^{\circ}35'$ .

Berdasarkan kedua tampilan visual tersebut diatas, dapat kita simpulkan sebagai berikut :

- Pertama, dimana intensitas sinar yang matahari yang masuk semakin berkurang dengan adanya pemakaian tritisan yang makin melebar.
- Kedua pengaruh dimensi tritisan ini akan lebih terasa/ bermanfaat untuk bangunan yang berorientasi ke UTARA pada periode bulan desember dan maret, sedangkan untuk posisi kearah SELATAN hal ini akan terasa pada bulan juni.
- Dengan kecenderungan pemakaian tritisan yang sedang trend dilapangan, bagaimana respond kita ?. Dengan memperhatikan aspek curah hujan yang terjadi bulan desember-maret, maka model tritisan datar yang kecil (kurang dari 1.00m) tidaklah tepat/ tidak disarankan penggunaannya pada bangunan yang tampak depannya berorientasi ke Utara.

#### **b. Mana yang efisien : tritisan miring atau datar ?**

Berdasarkan analisa dan temuan singkat diatas, ternyata peran tritisan harus diperhatikan sekali pada bangunan yang berorientasi ke utara, maka penganalisaan ini kita perbandingkan model tritisan mempunyai panjang 1.00m, terdiri dari tiga bentuk : Datar, Bersudut  $45^{\circ}$  dan Bersudut  $60^{\circ}$ . Catatan, walau dalam banyak kasus penggunaan tritisan datar di lapangan berdemensi kurang dari 1.00 m.

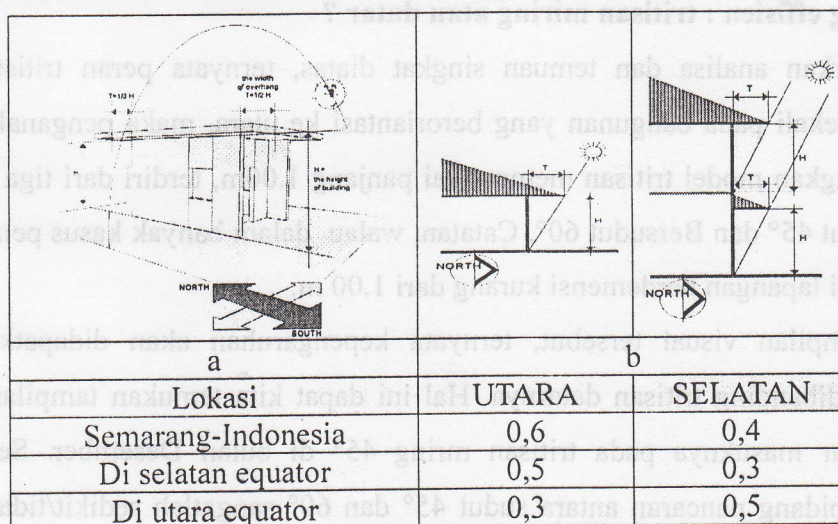
Dari tampilan visual tersebut, ternyata kepengaruhannya akan didapatkan pada bersudut  $45^{\circ}$  dibanding tritisan datarnya. Hal ini dapat kita temukan tampilan daerah bayangan sinar masuknya pada tritisan miring  $45^{\circ}$  di bulan Desember. Sedangkan pengurangan bidang pancaran antara sudut  $45^{\circ}$  dan  $60^{\circ}$  sangatlah sedikit/tidak terlalu kentara. Begitu juga yang terjadi pada periode bulan Maret (lihat *gambar 07,08*). Lebih detailnya, pada jam berapakah ruangan dalam tersebut terlindung total ? Dengan memperhatikan pula grafik pada *gambar 09* memperlihatkan besaran panas sinar matahari yang masuk dari setiap periode waktunya (flux solaire) pada model bertritisan bersudut  $45^{\circ}$ , orientasi ke utara di bulan Desember. Pada model bertritisan ini, ruang

terlindungi total antara jam 10.00 hingga jam 14.00 (kondisi saat itu dapat dikatakan perlindungan 100). Pada bulan Maret dan Juni, sinar terhalangi antara pk 11.00 hingga 13.00.

### c. Demensi bidang penghalang pada daerah beriklim tropis.....

Tanpa harus dengan menggunakan media komputer dalam usaha mengetahui peranan tritisan, pada penganalisaan ini kami gunakan diagram Matahari (misalnya GIRASOL). Proporsi bidang penghalang berupa tritisan datar ataupun miring dalam usaha mengantisipasi sinar datang matahari untuk daerah (obyek yang terletak antara  $23.5^{\circ}\text{LU}$  dan  $23.5^{\circ}\text{LS}$ ) dapat kita jadikan suatu panduan umum. Hasil tampilan ini dapat dilihat pada *gambar 04*.

- Untuk bangunan tropis yang terletak di sebelah UTARA garis katulistiwa, proporsi ideal untuk tritisan bangunan yang menghadap ke Utara adalah 0.3 atau 3:1 (rasio antara tinggi (H) bangunan dan lebar overhang (T)), sedangkan Selatannya adalah 0.5 atau 2:1.
- Untuk bangunan di SELATAN garis katulistiwa, rasionya adalah 0.3 untuk tritisan yang menghadap ke Selatan dan 0.5 untuk bangunan yang menghadap ke Utara.



Gambar 4. Proporsi antara overhang dan tinggi bangunan untuk bangunan tropis (a), dan proporsi untuk bangunan tunggal dan bertingkat di Semarang (b) dan tabel nilai minimum rasio  $T/H$



## KESIMPULAN

- Penggunaan tritisan dengan lebar yang sama antara bentuk datar dan miring, ternyata akan lebih efisien kalau digunakan tritisan miring. Besar sudut kemiringan antara  $45^\circ$  dan  $60^\circ$  tidaklah signifikan pengaruhnya.
- Dari segi penempatan tritisan pada suatu bangunan, ternyata dimensi dan bentuk tritisannya tidaklah harus selalu sama disetiap sudut tampilan bangunannya.
- Di kota Semarang, penggunaan (dimensi dan bentuk) tritisan akan lebih diseriuskan untuk bangunan yang menghadap ke UTARA dibanding ke Selatan.
- Keterbatasan fasilitas komputer pada pengamatan efek sinar matahari pada bangunan dapat diatasi dengan penggunaan diagram matahari dan pengamatan lapangan. Karena dalam bidang Building Science, terdapat tiga langkah pengamatan: Pengamatan laboratorium seperti penggunaan dan pengembangan program, pengamatan maket dan pengukuran dilapangan. Pemvalidasian pengamatan salah satu darinya terhadap langkah lainnya merupakan tantangan dan peluang penelitian berikutnya

## UCAPAN TERIMAKASIH

Untuk kesekian kali, penulis tak lupa untuk mengucapkan banyak terimakasih pada pimpinan laboratorium CERMA, Ecole d'Architecture de Nantes – Perancis dan Mantan pembimbing desertasi Prof.DR Patrick DEPECKER serta rekan-rekan team peneliti.

## DAFTAR PUSTAKA

- T-L Invernizzi, "Maison tropical d'Asie", Köln: Benedickt Taschen Verlag GmbH, 224p, (1998).
- E. Prianto, "Modelisation des ecoulements et analyse architecturale de performance de l'espace habitable en Climat Tropical humide", Desertasi-S3 Universite de Nantes, Perancis, 150p (2002).
- E. Prianto, "Un avenir pour notre passé – analyse de l'expérience française applicable à la protection du patrimoine architecture en Indonésie pour trouver et développer l'identification de la ville en Indonésie", Rapport C.E.S – Aménagement et gestion urbaines, ENTPE, Lyon - France, 150p. (1995).
- E. Prianto, S. Houpert, P. Depecker, dan JP.Peneau, "Contribution of numerical simulation with SOLENE to find out the traditional Architecture Type of cayenne – Guyana France", International Journal on Architecture Science, Vol.1, No.4, Hong Kong, p. 156-180, (2001).
- CERMA Laboratory UMR CNRS 1563 "Visite rapide" [On-line]. 2000. Available from Internet: <http://www.cerma.archi.fr/acclab.htm>
- V. Olgay, "Design with climate – Bio climatic approach to architectural regionalism", New Jersey: : Princeton University Press, 190p. (1973)