

PERFORMA TERMAL BANGUNAN TRADISIONAL SOURAJA

Andi Jiba Rifai Bassaleng

Email: jibaandi@yahoo.com

Abstrak

Arsitektur tropis telah ada sejak dulu, yang diwarisi secara turun-temurun dan dikenal sebagai arsitektur tradisional yang berada diseluruh wilayah tropis. Arsitektur yang sukses beradaptasi dengan iklimnya di Indonesia adalah arsitektur tradisional sehingga bangunan tradisional merupakan contoh nyata dari solusi desain berarsitektur di daerah tropis, rumah Souraja adalah salah satu desain arsitektur di daerah tropis yang bertempat di kota Palu dan terbukti memiliki kearifan lokal dan dengan konsep harmonisasi dengan alam.

Penelitian ini akan membahas eksplorasi desain arsitektur tradisional Souraja dan pengaruhnya terhadap kondisi termal bangunan. Dilakukan dengan simulasi yang menggunakan software komputer yaitu Aiolos versi 2.0. untuk simulasi ventilasi dan Archipak versi 4.0. untuk simulasi termal. Menganalisa kondisi termal bangunan dengan melihat pengaruh variabel-variabel desain berdasarkan parameter kenyamanan termal.

Hasil penelitian adalah kajian bentuk tradisional Souraja meliputi: geometri bangunan (perbandingan panjang dan lebar), pola denah (single zone layer pattern), bentuk bangunan, posisi bukaan (cross ventilation), orientasi bangunan terhadap matahari. Performa termal rumah tradisional Souraja berdasarkan standart kenyamanan termal.

Kata kunci : Bangunan tradisional Souraja, , Kenyamanan, Kondisi termal

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Istilah arsitektur tropis mulai diperkenalkan sejak zaman post-kolonial oleh tokoh-tokoh seperti, Jane Drew dan Maxwell Fry (1956), Aladar Olgyay dan Victor Olgyay (1957), dan Otto Koeningsberger (1974). Kebangkitan arsitektur tropis mulai terlihat sejak era 80-an, dari publikasi ilmiah oleh Ken Yeang dengan *Tropical Urban Regionalism* (1987) dan Tay Kheng Soon dengan *Megacity in The Tropics* (1989) hingga buku populer bergambar *Tropical Architecture and Interior* oleh Tan Hock Beng (1994) dan *Tropical Asian House* oleh Robert Powell (1996), setelah itu banyak publikasi yang menyebarluaskan mengenai arsitektur dan urban tropis (Chang 2007:1). Karya arsitektur tropis di Indonesia cukup beragam terutama arsitektur tradisional, yang ketahui cukup representatif dan bersifat lokalitas, salah satunya adalah

desain arsitektur tradisional Souraja di Sulawesi Tengah.

Kecenderungan memakai kembali keunggulan strategi desain arsitektur tradisional adalah suatu usaha atau tindakan lebih baik terhadap lingkungan, karena telah terbukti bahwa desain bangunan tradisional sangat adaptif dengan alam. Di Sulawesi Tengah dikenal ada dua tipe yang disepakati mewakili tipologis arsitektur tradisional, yaitu rumah tradisional suku Kaili berupa rumah panggung Souraja, sedang rumah suku Lore adalah rumah tradisional Tambi (Kruyt A.C, 1932 dalam Mariani, dkk. 1999). Di Sulawesi Tengah secara umum rumah tradisional Souraja digunakan sebagai hunian oleh masyarakat, sehingga dalam penelitian ini dipilih sebagai objek, juga berdasarkan beberapa hasil penelitian yang menyatakan

“arsitektur tradisional telah terbukti dan teruji oleh waktu bahwa memiliki strategi disain yang adaptif terhadap lingkungannya” (Santosa, 1995).

Kondisi iklim di Indonesia adalah iklim tropis yang memiliki ciri yaitu suhu dan kelembaban relatif tinggi sepanjang tahun rata-rata 30°C, serta curah hujan cukup tinggi yaitu rata-rata (1.300mm-2600mm/tahun) dimusim hujan yaitu pada bulan Oktober-April, serta perbedaan suhu antara siang dan malam sangat kecil, sehingga kondisi tersebut sangat memungkinkan menjadi pemicu akumulasi panas dalam bangunan. Palu adalah salah satu ibukota propinsi di pulau Sulawesi, dengan kondisi iklim sebagai berikut: temperatur rata-rata 33°C dan tertinggi 35°C, temperatur terendah rata-rata 21°C dengan ekstrim terendah 20°C, kelembaban rata-rata 77% dan tertinggi 89%, dan kecepatan angin tertinggi 0.9m/s (Data Iklim Palu tahun 1998-2003, Pos Klimatologi Iragasi, Sigi Biromaru Sulawesi Tengah).

Berdasarkan kenyataan bahwa di daerah tropis lembab akumulasi panas di dalam ruang menjadi ciri utama thermal performance bangunan, dimana karakter tersebut tergantung pada volume ruang dan posisi ruang dalam bangunan (Liddament, 1996). Sedang menurut Szokolay (1980) kenyamanan termal dapat tercapai bila terjadi keseimbangan panas (thermal balance) dalam ruangan, dimana keseimbangan tersebut dapat diperoleh dari penjumlahan dan pengurangan beban panas yang masuk dan keluar bangunan.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan Performa termal dan kearifan desain perancangan rumah Tradisional Souraja, khususnya respon termal bangunan terhadap iklim lokal ditinjau dari segi kenyamanan termal.

Manfaat penelitian

Penelitian pada arsitektur tradisional pada hakekatnya adalah usaha untuk mempelajari kembali konsep kearifan dan harmonisasi bangunan dengan alam dan lingkungan, yang umumnya dimiliki bangunan tradisional, untuk dikembangkan guna mendapatkan konsep dan strategi pendekatan yang akan diterapkan pada bidang arsitektur untuk digunakan pada masa kini dan masa yang akan datang.

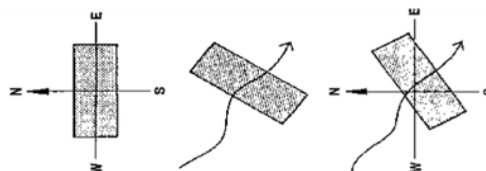
TINJAUAN PUSTAKA

Kajian Desain Arsitektur Tradisional Souraja

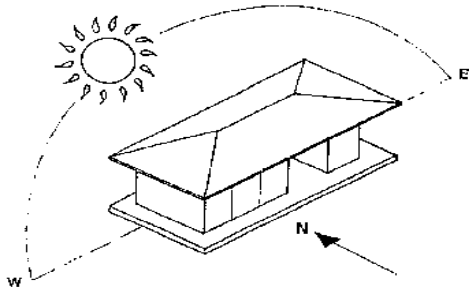
1. Tata Letak/Orientasi

Optimalisasi orientasi didasarkan pada analisis yang spesifik dari situasi suatu lingkungan yang didasarkan dari arah angin dan posisi matahari (Paul Gut, 1993). Perletakan/orientasi bangunan sangat berperan dalam pencapaian kenyamanan termal karena perletakan yang tepat dapat meminimalkan radiasi matahari yang diterima bangunan, orientasi yang tepat adalah meletakkan sisi dinding yang terkecil pada sisi Timur dan Barat.

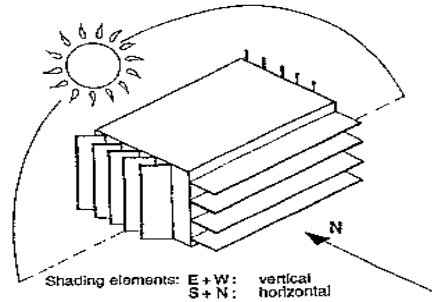
Sedang orientasi ideal yang dikenal dalam pandangan tradisional berupa (mitos masa lampau), yaitu arah depan bangunan menghadap matahari terbit (arah Timur) dianggap menyongsong kehidupan dan rezeki, sedang arah belakang bangunan menghadap Barat yang dikaitkan dengan menjauhi keburukan (Dep P dan K, 1984).



Gambar 1. Optimization of the orientation
(Paul Gut, 1993)



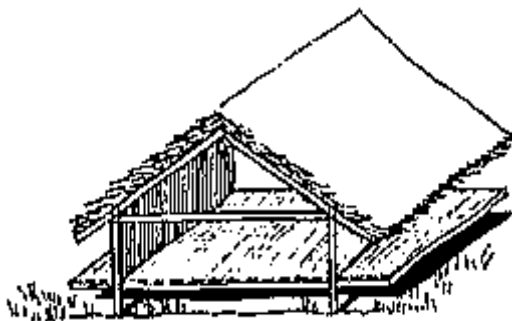
Gambar 2. Row house with hipped roof, elongated in E-W direction, provide the best shading ; Paul Gut,1993



Gambar 4. Bentuk elemen shading pada sisi Timur-Barat dan sisi Selatan-Utara; Paul Gut,1993

2. Bentuk dan Geometri Bangunan

The surface is large compared to the volume and therefore the exchange of heat energy high. As a consequence the indoor temperature approaches the outdoor temperature. The walls are light and maximum ventilation can easily be achieved. Large overhanging roofs are the main important element. (Paul Gut,1993)



Gambar 3. Typical house of the warm-humid zone (Paul Gut,1993)

In general, shading elements on east and west facades should be vertical, because the sun is low. On south and north facades the shading elements should be horizontal. Here, shading can often be provided simply by roof overhangs (Paul Gut,1993).

Rumah Souraja berbentuk rumah panggung yang didirikan diatas tiang-tiang kayu balok persegi empat, biasanya terbuat dari kayu-kayu keras seperti kayu ulir dan sejenisnya. Ukuran bangunan Souraja adalah 31m x 43m x 11,31m yang terbagi dua bagian yaitu rumah induk ukurannya 22m x 11,31m dan dapur ukurannya 9,48m x 11,31m. Bentuk bangunan persegi panjang dan bangunan ini sangat mirip dengan rumah tradisional Bugis Makassar. Rumah panggung tersebut terdiri dari tiga susun, yaitu badan rumah dibangun di atas gelagar balok-balok kayu yang dipasang tegak lurus diatas tanah langsung keatap. Balok-balok kayu yang lain dipasang mendatar diantara gelagar sebagai balok tumpuan lantai. Gelagar balok-balok kayu yang merupakan tiang-tiang bangunan yang ditanam di tanah dengan beralaskan batu cadas tipis/pipih, (Mariani, Masimming 1999).



Gambar 5. Bentuk Rumah Souraja, Tangga, Beranda/Teras, yang terletak di Lere, Palu.

Bentuk atap pada rumah ini melindungi seluruh sisi bangunan, terdapat overhang pada atap yang dapat membanyangi semua

sisi dinding bangunan, sedang gandaria (beranda/teras) menciptakan pembayangan atap yang dalam (teras depan) dengan

dinding setengah yang tidak masip (arah Timur), memberi efek sejuk pada teras tersebut dan angin dapat leluasa bergerak pada bagian ini, sedang pada sisi barat terdapat bagian dapur yang hanya digunakan oleh kaum wanita. Bagian kolong yang digunakan sebagai tempat penyimpanan alat-alat pertanian dan memelihara ternak.

3. Atap

Penampang atap berbentuk segitiga (atap pelana) dengan menggunakan atap seng atau rumbia. Pada bagian depan dan belakang penampang atap ditutup dengan papan lebar yang diberi bukaan berupa jendela dan dihias dengan kayu yang di cat warna-warni, bagian ini biasa disebut “Panapiri”, dan ruang ini digunakan sebagai tempat penyimpanan benda-benda berharga, ruang atap ini cukup besar dengan sudut 30° , dan memiliki bukaan pada kedua sisi depan dan belakang (Timur-Barat), berlantai papan setebal 5cm, yang berfungsi plafon pada ruang hunian.

4. Pola Denah dan Fungsi Ruang

Pola susunan ruang pada rumah ini sangat sederhana, tersusun berdasarkan aturan adat istiadat dan tatanan kehidupan sosial masyarakat tradisional suku Kaili. Ruang secara makro terbagi tiga yaitu ruang depan (lonta Karavana), ruang inti/ruang tengah (lonta Tatangana), dan ruang belakang (lonta Rarana).

- a. Ruang Tengah (lonta tatangana), dibatasi dengan kamar tidur dan ruang makan. Kadang-kadang ruang makan diletakkan di ruang belakang (lonta rarana). Khusus untuk kamar perempuan (anak gadis) ditempatkan disudut belakang lonta rarana, sedang untuk menerima tamu perempuan, para sahabat dan kenalan dekat biasanya diterima di ruang makan.
- b. Ruang belakang (lonta rarana), prinsipnya tidak berbeda dengan lonta tatangana dan

lonta dapur “Avu”. Biasanya ada tangga khusus wanita dan kadang ditambah dengan “Pakuntu” (ruang terbuka) yang digunakan sebagai tempat berangin-angin

- c. Ruang depan berupa beranda (gandaria) yang diletakkan pada bagian depan bangunan. Tangga utama ada dua buah yang terletak pada bagian depan teras (gandaria) yaitu pada sisi kanan dan kiri teras bangunan, diletakkan secara simetri.

5. Tampang dan Material Bangunan

Material bangunan Souraja secara keseluruhan menggunakan material lokal seperti kayu, bambu, atap rumbia atau seng, dan batu kali. Menggunakan atap pelana (atap segitiga), tinggi atap lebih kurang 3m dengan sudut kemiringan 30° dan luas lebih kurang $399,8m^2$. Perbandingan lebar dan panjang bangunan adalah 1 : 3, dengan ukuran: Lebar bangunan 11,31m dan panjang 31,48m. Tinggi bangunan dihitung dari permukaan tanah sampai lantai bangunan (bagian kolong bangunan) lebih kurang 4m sedang tinggi bangunan dari lantai ke bidang atap (plafon) lebih kurang 3,5 – 4m, jadi total tinggi bangunan tradisional Souraja lebih kurang 10,5m – 11,5m (sumber : hasil studi lapangan). Bukaan sangat terbatas sehingga ruang dalam cenderung gelap. Bukaan berkisar 10,2% dari luas dinding dengan orientasi Utara-Selatan, di bagian depan terdapat teras/beranda, sedang pada bagian belakang hanya terdapat sebuah bukaan (pintu).

karakteristik material merupakan salah satu strategi dalam pencapaian kenyamanan sehingga sangat berpengaruh terhadap respon termal bangunan. Adapun Karakteristik material Berdasarkan data perhitungan ARCHIPAK ver. 4.0 dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 1. Karakter termal material bangunan

Kode	Spesifikasi	Karakter				
		U-value	Y	decr	Tlag	abs
(A1). Rumah Tradisional						
Dinding	Exp. 20 timber Boarding	3.19	3.21	1.00	0.30	0.40
Lantai	Panggung expo timber 12x6m	3.30	3.32	1.00	0.30	1.00
Atap	Metal set 20deg. + attit, heat flow	2.70	2.72	1.00	0.20	0.30
Opening	Door, 35mm, 10 inset panels	3.24	3.24	-	-	-

(Sumber : Szokolay, 1980)

Prinsip perencanaan kenyamanan termal

DR.Ir.R.M Sugijanto, 1985, menyatakan Kondisi lingkungan di dalam bangunan (kenyamanan termal yang dirasakan penghuni) dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain : temperatur udara, kelembaban udara, kecepatan aliran udara dan radiasi panas. Manusia yang tinggal di daerah iklim tropis lembab mampu beradaptasi pada suhu 24⁰ hingga 30⁰ dan akan cenderung merasa kurang nyaman jika sudah berada di atas suhu 28⁰.

Penelitian yang dilakukan oleh Mom dan Wiesebrum (1940) membagi daerah kenyamanan menjadi tiga yaitu Kondisi sejuk, nyaman optimal dan hangat. Untuk keadaan ideal kondisi termalnya adalah nyaman optimal, daerah pantai diharapkan berada pada kondisi hangat sedangkan pada daerah dataran tinggi diharapkan berada kondisi sejuk. Adapun Prinsip dasar mewujudkan penghawaan alami adalah sebagai berikut :

1. Pengelolaan sistem bukaan

a. Aliran udara

Pada prinsipnya udara mengalir dari tempat bertekanan tinggi menuju ke tempat bertekanan rendah, Angin adalah udara yang bergerak, menurut Buys Ballot, angin bertiup dari daerah yang bertekanan maksimum ke daerah bertekanan minimum. Kecepatan angin yang cukup dan arah yang langsung menuju inlet memungkinkan terjadinya pertukaran udara yang lancar. Penempatan inlet sebaiknya tegak lurus dengan arah datangnya angin, sehingga aliran udara masuk kedalam ruangan mudah diarahkan dan pola jalan keluar angin

(outlet). Keberadaan bangunan atau objek-objek besar lainnya disekitar bangunan akan mengurangi laju udara dan membelokkan arah angin. Sehingga bangunan yang berada di daerah padat, aliran angin tidak dapat membentuk arah 90⁰ terhadap jendela (hanya membentuk sudut lancip), sebab diperlukan jarak tempuh setidaknya 6 kali tinggi penghalang yang dilewati agar angin dapat kembali ke arahnya semula (koenigsberger, 1973) sehingga perlu diusahakan mendesain bangunan yang mampu mengembalikan arah dan kecepatan angin.

b. Posisi Inlet dan Outlet

Ventilasi silang akan maksimal bila penempatan bukaan tepat, yakni posisi inlet sebaiknya diletakkan pada ketinggian manusia yaitu 60cm – 150cm (aktivitas duduk maupun berdiri), agar udara dapat mengalir disekitar tubuh manusia tersebut guna mencapai rasa nyaman yang diharapkan. Sedangkan outlet diletakkan lebih tinggi, agar panas dapat lebih mudah dikeluarkan.

c. Lay out ruang

Guna mendapatkan tingkat ventilasi yang baik, suatu bangunan idealnya dibuat satu lapis (single zone layer) (Givoni, 1976), artinya ruang-ruang di dalam bangunan memiliki jendela inlet dan outlet pada arah yang berlawanan (tidak ada sekat) sehingga memungkinkan terjadi ventilasi silang (cross ventilasi) murni dengan sudut 180⁰ secara horisontal.

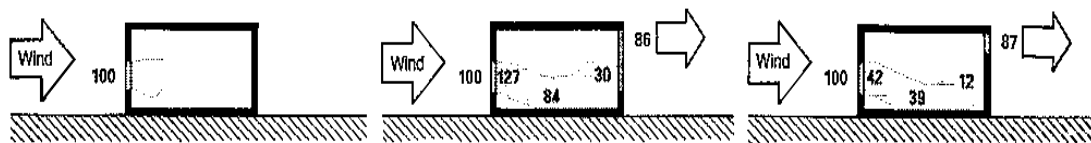
d. Dimensi bukaan

Ventilasi lebih lancar bila didukung dengan kecepatan udara yang baik. Saat kondisi udara hampir tidak bergerak (kecepatan sangat kecil atau 0 m/det) desain jendela harus mampu mendorong terjadinya pergerakan yang lebih cepat atau memperbesar kecepatan udara. Hal ini dapat ditempuh dengan memilih dimensi yang berbeda antara inlet dan outlet. Ukuran bukaan(jendela, pintu, lubang angin)

sebaiknya berkisar antara 40%-80% dari luas dinding keseluruhan atau 10–20% dari luas lantai.

e. Jendela Swing

Jendela dengan bukaan kesamping akan menghasilkan pertukaran udara 100%. Namun bentuknya memerlukan ruang gerak yang cukup besar untuk membuka daun jendelanya, sehingga tidak menghemat ruang di bagian depannya.



Gambar 6. Influence of size of openings (Paul Gut,1993)

2. Alternatif penghawaan alamiah

Selain bukaan seperti jendela, ada beberapa elemen bangunan yang bisa dimungkinkan menunjang terjadinya sirkulasi udara dan peredam radiasi panas, antara lain :

- Plafon yang tinggi

Jarak yang jauh antara lantai dan plafon memungkinkan udara bergerak bebas pada ruang kosong. Bila plafon dibuat tinggi maka panas dari atap akan mengalami pendinginan dan ruang akan terasa sejuk. Plafon yang tinggi juga memungkinkan udara terangkat ke atas dan menarik udara segar dari luar ke dalam.

- Bantalan atap

Besar kecilnya sudut atap yang membentuk bantalan udara (ventilasi atap) juga berpengaruh pada panas yang dihasilkan. Jika sudut landai, maka radiasi semakin cepat. Bentuk atap akan sangat mendukung tercapainya peningkatan kecepatan angin yang dikehendaki, salah satu bentuk atap yang dapat mengeleminasi suhu diruang bawah atap adalah atap pelana dan perisai.

- Material kulit bangunan

Material bahan bangunan juga berpengaruh terhadap kenyamanan bangunan, semakin banyak menggunakan bahan primer seperti

kayu dan batu alam, maka semakin sejuk udara dalam ruangan. Karena bahan-bahan tersebut seolah mempunyai ikatan dengan alam dibanding material pabrikasi. Selain itu semakin tebal ukurannya semakin lambat material tersebut menghantarkan panas.

- Teritisan

Teritisan merupakan atap tambahan yang berdiri atau bisa juga merupakan perpanjangan dari atap utama (tanpa dinding). Suhu udara yang masuk ke ruangan akan berkurang panasnya karena terlebih dahulu telah didinginkan.

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah deskripsi dan simulasi model yang menggunakan software, yaitu untuk kajian desain arsitektur tradisional Souraja dianalisis secara deskripsi, sedang untuk kajian termal bangunan menggunakan simulasi model dengan memakai simulasi komputer yang sifatnya siap pakai, digunakan untuk membuktikan kebenaran pengaruh aspek panas pada rancangan arsitektur.

Pelaksanaan penelitian ini dibagi dalam dua tahap studi, tahap pertama adalah studi

aspek desain penentu simulasi. Tahap kedua adalah studi simulasi (*modelling*) dengan menggunakan software yaitu *AIOLOS* ver.2.0 dan *ARCHIPAK* ver. 4.0. Metode eksplorasi dalam kajian arsitektur tradisional pada aspek desain yang digunakan sebagai dasar studi, yaitu : Tata Letak Bangunan, Geometri dan Bentuk Bangunan, Pola Denah, Tampang Bangunan, Aktivitas penghuni,

Tahap selanjutnya adalah metode simulasi yang menggunakan program *AIOLOS* ver 2.0. untuk melihat fenomena pergantian udara dalam bangunan dan pengaruh luas bukaan dalam upaya pendinginan bangunan. Sedang Program *ARCHIPAK* ver 4.0. Digunakan untuk mengamati pengaruh variabel desain terhadap kondisi termal bangunan dengan menetapkan variabel terikat yang mencakup karakteristik material termasuk *thermal properties* material, iklim lokasi studi yaitu temperatur Luar (To), Kelembaban (RH), Radiasi matahari, arah dan kecepatan angin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kajian Simulasi Iklim

Data iklim regional yang dipilih dalam rentang waktu studi 5 tahun, iklim di kota ini adalah iklim tropis-lembab, terletak pada posisi geografis dengan Latitude 1°11'39" LS, Longitude 119° BT, dan ketinggian (*altitude*) 75 meter di atas permukaan laut. Kelembaban relatif berkisar antara 61% - 83%.

Temperatur luar rata-rata 33°C temperatur maksimum 35.2°C, sedang temperatur minimum 21.0°C. Radiasi minimal 11834 kJ/m²/hari dan radiasi maksimal 16529 kJ/m²/hari. Kondisi kecepatan angin berkisar antara 0.6m/s – 1.0m/s. dan besar curah hujan hanya berkisar antara 1.1mm – 2.9mm/bln. (Data Iklim Palu tahun 1998-2003, Pos Klimatologi Irigasi, Sigi Biromaru Sulawesi Tengah). Bulan observasi untuk simulasi pada bulan ekstrim yaitu bulan terdingin dan terpanas. Digunakan data iklim lima (5) tahun untuk menambah keakuratan hasil simulasi, karena pola iklim sepanjang tahun berubah-ubah. Penetapan jangka waktu diharapkan dapat mereduksi penyimpangan pola iklim.

Dari analisa iklim diketahui bulan terdingin adalah bulan Januari dan terpanas pada bulan September. Untuk mengetahui kondisi termal secara efektif pada bangunan, ditetapkan bulan terdingin (Januari dengan temperatur rata 27,10C) dan bulan terpanas (September dengan temperatur rata-rata 28,10C), sebagai waktu simulasi model.

Berdasarkan kondisi iklim pada lokasi maka permasalahan dan potensi iklim yang akan berpengaruh pada performa termal bangunan, adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Analisa Permasalahan dan Potensi Iklim

Elemen Iklim	Permasalahan	Potensi
Temperatur	Temperatur minimum 20,1°C dan maksimum 35,2°C, temperatur rata 27,5°C, rentang temperatur terlalu jauh, temperatur banyak berada pada kondisi yang cukup tinggi.	Temperatur pada malam hari rendah (20°C), baik untuk pendinginan bangunan.
Kelembaban Relatif	RH berada pada rentang yang cukup tinggi, yaitu 60% - 83%. Hal tersebut dapat menyebabkan metabolisme tubuh sulit membuang energi panas (penguapan keringat).	Kelembaban rata-rata tidak mencapai 90%, sehingga masih memungkinkan terjadi <i>evaporatif cooling</i> .
Radiasi	Radiasi sepanjang tahun relatif tinggi (antara 11834-16529 kJ/m ² /hari), perlu perhatian pada elemen bangunan yang mendapat radiasi langsung.	Baik untuk potensi pemanfaatan penerangan alam.
Angin	Arah dominan adalah arah utara, sebagai pertimbangan orientasi desain bangunan.	Kecepatan cukup tinggi rata-rata 0.8m/s, dapat dimanfaatkan untuk penghapusan panas.
Curah Hujan	Curah hujan tidak merata sepanjang tahun.	Curah hujan rata-rata 2.02mm, potensi pendingin suhu udara.

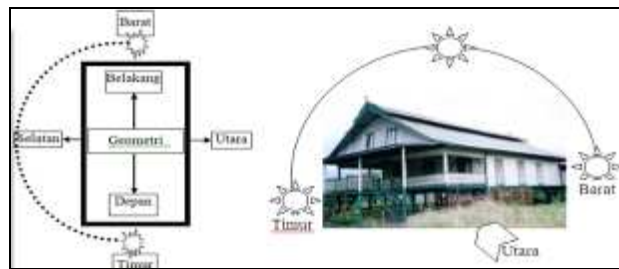
Kajian Desain Arsitektur Tradisional Souraja

1. Tata letak/orientasi

Orientasi ideal yang dikenal dalam pandangan tradisional (Mitos yang dikenal pada masa

lampau) dengan arah depan bangunan menghadap matahari terbit (arah Timur) sedang belakang bangunan menghadap arah Barat. Orientasi bangunan tradisional ini

adalah orientasi matahari yang ideal untuk daerah tropis, sehingga dapat memberi solusi yang baik untuk menghindari/meminimalkan radiasi matahari yang diterima bidang vertical bangunan (dinding). Orientasi tersebut menyebabkan bagian yang terkena radiasi langsung adalah sisi tekecil dari dinding bangunan yang mendapatkan radiasi langsung dari matahari.



Gambar 7. Analisis Orientasi bangunan Souraja

2. Bentuk/geometri bangunan

Berbentuk rumah panggung yang didirikan diatas tiang-tiang kayu balok persegi empat, biasanya terbuat dari kayu-kayu keras seperti kayu ulir dan sejenisnya. Ukuran bangunan Souraja adalah 31m x 43m x 11,31m yang terbagi dua bagian yaitu rumah induk ukurannya 22m x 11,31m dan dapur ukurannya 9,48m x 11,31m. Bentuk bangunan persegi panjang dan bangunan ini sangat mirip dengan rumah tradisional Bugis Makassar. Rumah panggung tersebut terdiri dari tiga susun, yaitu badan rumah dibangun di atas gelagar balok-balok kayu yang dipasang tegak lurus diatas tanah langsung keatap. Balok-balok kayu yang lain dipasang mendatar diantara gelagar sebagai balok tumpuan lantai. Gelagar balok-balok kayu yang merupakan tiang-tiang bangunan yang ditanam di tanah dengan beralaskan batu cadas tipis/pipih.

Bentuk bangunan adalah rumah panggung dapat memaksimalkan aliran angin pada semua sisi bangunan termasuk pada bagian bawah/kolong bangunan, yang membantu penghapusan panas pada selimut bangunan, diketahui angin dapat memberi sensasi dingin

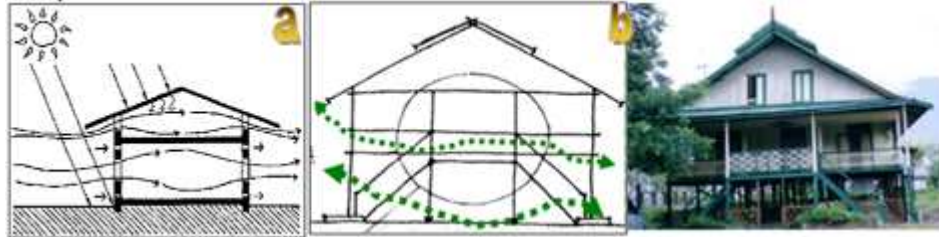
dalam bangunan dengan terjadinya pergantian udara yang baik. Bentuk gandra menciptakan sosoran atap yang dalam dan tidak berdinding masip sehigga dapat memaksimalkan aliran dan menambah tekanan angin masuk kedalam bangunan, sehingga sangat baik untuk menghapus panas dalam bangunan, demikian pula dengan terbentuknya pembayangan yang dapat menimbulkan sensasi sensasi dingin. Bagian kolong yang digunakan sebagai tempat penyimpanan alat-alat pertanian dan memelihara ternak, dapat menjadi sumber panas untuk membantu menghangatkan bangunan saat malam hari.

3. Atap

Penampang atap berbentuk segitiga yang terbuat dari atap rumbia, sirap atau seng. Pada bagian depan dan belakang penampang atap ditutup dengan sebilah papan lebar yang diberi bukaan berupa jendela dan dihias dengan kayu yang di cat warna-warni, bagian ini biasa disebut “Panapiri” dimana dengan adanya bukaan tersebut berarti udara dapat keluar masuk pada ruang atap dengan baik sehingga sangat membantu untuk mematahkan laju radiasi yang diterima atap

sebagai bidang yang menerima radiasi langsung dari matahari. Ruang atap digunakan sebagai tempat penyimpanan benda-benda berharga dapat memberi efek termal yang baik dalam bangunan. Ruang atap yang difungsikan tersebut dapat membantu menghambat radiasi matahari dari bidang horison, benda-benda yang ada dalam ruang atap akan memantulkan/mengurangi gelombang radiasi panas matahari, karena

tersimpan/terhambat pada benda-benda tersebut sehingga ruang hunian dapat nyaman lebih lama dari segi termal. Sebaliknya pada malam hari panas yang diterima ruang atap dan benda-benda yang ada dalam ruang atap dapat dilepaskan karena suhu luar lebih dingin sehingga dapat menjadi penghangat dalam bangunan (gambar; Analisis bentuk bangunan).



Gambar 8. Analisis Bentuk bangunan dan laju radiasi, (a: Paul Gut, 1993; b: Analisis)

Bentuk konstruksi panggung pada rumah Souraja dapat memaksimalkan aliran angin pada bagian bawah (lantai terangkat) dan Atap massip serta bukaan pada ruang atap (ventilasi ruang atap), dan penggunaan plafon massif (papan kayu) dapat mengurangi laju radiasi kedalam bangunan.

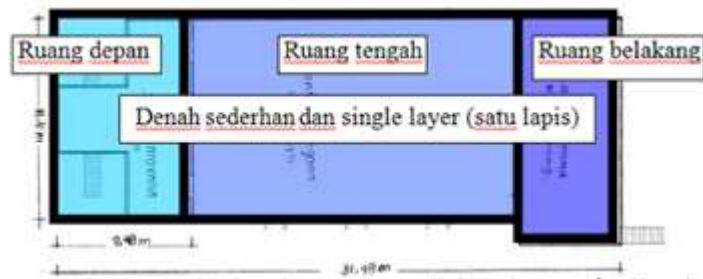
4. Pola Denah dan Fungsi Ruang

Pola susunan ruang pada bangunan tradisional sangat sederhana dan disusun berdasarkan aturan adat istiadat dan tatanan kehidupan sosial masyarakat tradisional suku Kaili (gambar 3). Ruang dalam bangunan secara makro terbagi tiga yaitu ruang depan (lonta Karavana), ruang inti/ruang tengah (Lonta Tatangana), dan ruang belakang (Lonta Rarana).

- a. Ruang Tengah (Lonta Tatangana), terdapat kamar tidur dan ruang makan. Kadang-kadang ruang makan diletakkan di ruang belakang (lonta rarana). Khusus untuk kamar perempuan (anak gadis) ditempatkan disudut belakang lonta rarana, sedang untuk menerima tamu perempuan, para sahabat dan kenalan dekat biasanya diterima di ruang makan.

- b. Ruang belakang (Lonta Rarana), prinsipnya tidak berbeda dengan lonta tatangana dan lonta rarana yang umumnya dibatasi dengan kamar tidur dan ruang makan, dan dilengkapi dengan dapur “Avu”. Biasanya ada tangga khusus wanita dan kadang ditambah dengan “Pakuntu” (ruang terbuka) yang digunakan sebagai tempat berangin-angin
- c. Ruang depan berupa beranda (Gandaria) yang diletakkan pada bagian depan bangunan. Tangga utama ada dua buah yang terletak pada bagian depan teras (gandaria) yaitu pada sisi kanan dan kiri teras bangunan, diletakkan secara simetri.

Pola denah ruang yang sederhana dengan hanya 3(tiga) sekat antara ruang dalam bangunan, sangat membantu kelancaran pergantian udara dalam ruang, dan didukung oleh perletakanm jendela (bukaan dinding) yang diletakkan secara cross ventilation.



Gambar 9. Susunan ruang rumah Souraja.

5. Tampang dan Material Bangunan

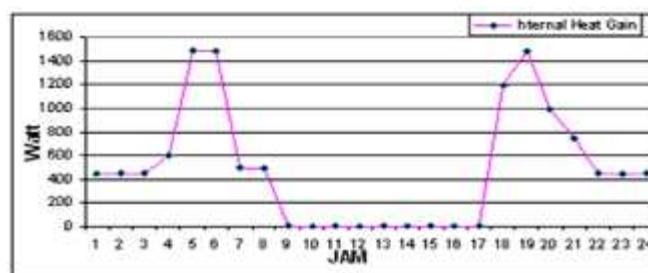
Material bangunan secara keseluruhan menggunakan material lokal seperti kayu, bambu, atap rumbia atau seng, dan batu kali. Menggunakan atap pelana (atap segitiga), tinggi atap lebih kurang 3m dengan sudut kemiringan 30° dan luas lebih kurang $399,8\text{m}^2$. Perbandingan lebar dan panjang bangunan adalah 1 : 3, dengan ukuran: Lebar bangunan 11,31m dan panjang 31,48m. Tinggi bangunan dihitung dari permukaan tanah sampai lantai bangunan (bagian kolong bangunan) lebih kurang 4m sedang tinggi bangunan dari lantai ke bidang atap (plafon) lebih kurang 3,5 – 4m, jadi total tinggi bangunan tradisional Souraja lebih kurang 10,5m – 11,5m (sumber : hasil studi lapangan, 2006).

Bukaan sangat terbatas sehingga ruang dalam cenderung gelap yang menghadirkan sensasi dingin secara psikologi. Bukaan

berkisar 10,2% dari luas dinding dengan orientasi Utara-Selatan (sisi yang berhadapan) dan pada bagian depan (teras/beranda) bangunan, sedang pada bagian belakang hanya terdapat sebuah bukaan (pintu). Berdasarkan data perhitungan ARCHIPAK ver. 4.0 data karakteristik material dapat dilihat pada tabel 2(dua).

Analisa Internal Heat gain

Internal heat gain adalah akumulasi panas dari aktivitas penghuni dan sumber panas lainnya di dalam ruang atau bangunan. Jam aktif yaitu saat bangunan dihuni dan melakukan berbagai aktifitas. Aktivitas penghuni yaitu pada siang hari mereka bekerja, sore hari di rumah untuk beristirahat, berkumpul dan bersosialisasi dalam masyarakat. Malam hari mereka beristirahat dalam hunian adapun fluktuasinya berdasarkan analisa perhitungan kalor dari *internal heat gain* dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 10. Internal heat gain Bangunan Souraja

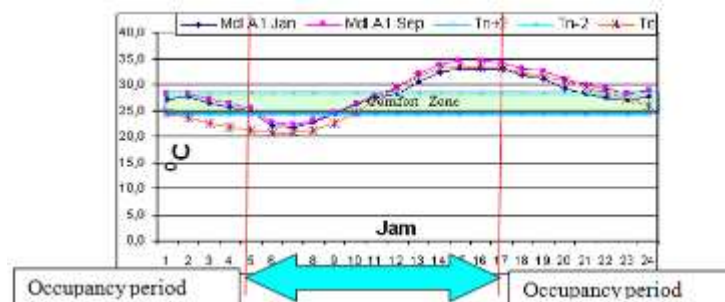
Analisis Kondisi Termal Bangunan Tradisional Souraja

Gambar 11 menunjukkan bangunan dapat memodifikasi kondisi termal yang baik, dengan menciptakan temperatur yang mendekati zona nyaman dalam bangunan yaitu berkisar $22,3^\circ\text{C}$ – 33°C pada bulan

terdingin, dan pada bulan terpanas temperatur berkisar $22,2^\circ\text{C}$ – 34°C . Pada saat temperatur luar (T_o) berada pada posisi terendah $20,7^\circ\text{C}$, temperatur di dalam bangunan dapat dinaikkan menjadi $22,3^\circ\text{C}$. Hal ini menunjukkan pengaruh dari desain atap (yang memiliki ruang atap) sehingga panas yang diterima pada siang hari dapat

tersimpan dan menghangatkan ruang dalam pada malam hari. Faktor lain yang berpengaruh adalah *internal heat gain*, yaitu dari penghuni dan aktifitasnya. Sore sampai malam hari penghuni dengan aktifitasnya dimulai dalam bangunan sehingga menambah jumlah panas dalam ruang. Faktor bukaan juga berpengaruh karena pada jam tersebut 90% dalam keadaan tertutup, sehingga panas dalam bangunan tidak mudah terhapus. Pada siang hari saat temperatur luar mencapai *peak* temperatur $33,5^{\circ}\text{C}$, temperatur di dalam bangunan hanya mencapai $34,5^{\circ}\text{C}$, hal ini terjadi karena

karakter dari material bangunan yang cepat menerima dan melepas panas. Faktor lain dari desain yang cukup berpengaruh adalah pola denah yang menerapkan sistem satu lapis, sehingga tidak terjadi akumulasi panas pada sekat-sekat ruang dalam bangunan. Dari segi posisi bukaan terjadi ventilasi silang, sehingga memudahkan pergantian udara dalam bangunan. Hal tersebut terbukti pada simulasi *AioloS* didapat nilai *ach* rata-rata sekitar 13,6 – 14,1. Hal ini membuktikan bahwa bangunan tradisional mampu mengakomodasi kondisi termal pada lingkungannya dengan baik.



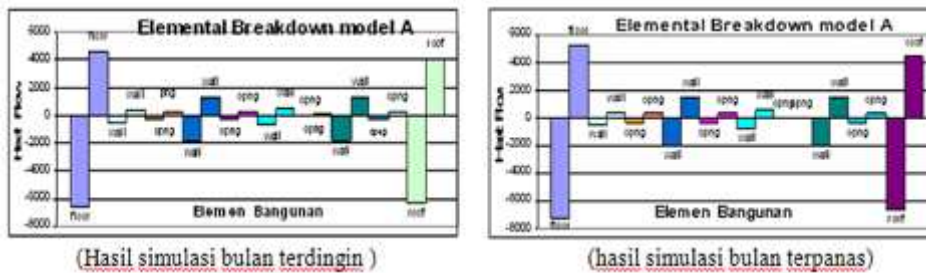
Gambar 11. Profil temperatur dalam bangunan (Ti) bulan terpanas dan terdingin

Pengaruh komponen bangunan

Respon material terhadap iklim dan pengaruh iklim itu sendiri terhadap elemen bangunan dapat dianalisa dari profil *elemental breakdown* sebagai berikut.

Bangunan tradisional Souraja menggunakan material lokal dan berlokasi pada area pinggiran kota dengan kondisi lingkungan yang terbuka (tidak padat), memperlihatkan bahwa elemen yang paling banyak menyerap panas adalah elemen atap dan lantai, yang berlangsung selama 13 jam, tetapi dapat melepas panas dengan cepat sesuai dengan karakter material. Demikian juga dengan dinding dari material kayu (U-Value 0.6, admit 3.00, dan T-lag 0.2) memiliki karakter dalam menyerap-panas dan melepaskannya mendekati fluaktuasi konstan sehingga tidak terlalu banyak mendistribusikan panas kedalam ruang dan didukung oleh pengaruh orientasi bangunan terhadap matahari.

Dimana bidang dinding yang terkena radiasi matahari adalah bidang yang terkecil. Sedangkan elemen bukaan yang hanya 10,2% dapat menghapus panas dalam ruang dengan baik. Menunjukkan bahwa bangunan tradisional dapat memodifikasi iklim luar baik pada bulan panas maupun pada bulan dingin, sehingga dapat menciptakan kondisi nyaman dalam bangunan sesuai dengan kebutuhan penghuni. Gambar 12 menunjukkan penyerapan dan pelepasan panas pada kompoen bangunan cukup baik. Karena proses pelepasan panas seimbang dengan panas yang diserap oleh komponen bangunan, sehingga material tidak banyak menyimpan panas. Komponen yang banyak melepas panas adalah lantai, bentuknya panggung sehingga panas material mudah dilepas dengan bantuan angin, hal ini karena karakter material yang ringan dan memiliki porositas yang tinggi.



Gambar 12. Elemental breakdown rumah Souraja untuk bulan terpanas-terdingin

Analisis Ventilasi

Analisis penghawaan lingkungan permasalahan dan potensi kondisi iklim ditentukan dengan jumlah pertukaran udara dalam bangunan. Dalam penentuan pertukaran udara faktor lingkungan yang berpengaruh adalah kecepatan dan arah angin, temperatur dan radiasi. Ventilasi pada bangunan tropis berperan penting pada termal bangunan, masalah utama pada bangunan di daerah tropis adalah akumulasi panas yang terjadi pada siang hari. Dengan aliran udara yang baik dalam bangunan melalui ventilasi, maka panas dalam bangunan dapat dikeluarkan atau dikurangi.

Berikut ini adalah tinjauan peran ventilasi dari hasil simulasi ARCHIPAK VER. 4.0 :

Heat flows ventilasi pada bangunan tradisional dibulan dingin yaitu dari jam 07.00 – 15.00 terjadi pelepasan panas (*losses*), dan pada jam 16.00 – 06.00 terjadi penyerapan panas (*heat gain*). Pada bulan panas, dari jam 08.00 – 16.00. terjadi pelepasan panas (*losses*), dan dari jam 17.00 – 07.00 terjadi penyerapan panas (*heat gain*). Menunjukkan bahwa kinerja ventilasi dalam menyerap dan melepas panas cukup seimbang, berarti desain bukaan cukup baik untuk termal bangunan. Proses pergantian udara juga sangat berpengaruh terhadap termal bangunan, karena aliran angin dalam bangunan dapat mengapus panas dengan cara mengalirkan udara panas keluar bangunan. Maka keefektifan tingkat penghawaan dalam suatu bangunan

ditentukan oleh *Ventilation flow rates* (tingkat ventilasi), yaitu jumlah udara m^3/jam yang dapat disuplai ke dalam bangunan atau ruang setiap jamnya. Namun hal ini sangat tergantung pada volume ruang yang akan disuplai dan untuk meningkatkan nilai ventilasi yang baik pada suatu bangunan, sebaiknya ruang-ruang memiliki jendela *inlet* (jendela untuk memasukkan udara) dan jendela *outlet* (jendela untuk mengeluarkan udara) pada arah yang berlawanan dan tidak ada sekat diantara bidang tersebut sehingga memungkinkan terjadi ventilasi silang.

KESIMPULAN

Rumah Souraja terbukti dapat memodifikasi iklim sekitarnya, ditinjau dari fluktuasi temperatur dalam bangunan, durasi kenyamanan, dan Degree-hour, dari hasil simulasi computer, memenuhi standar kenyamanan dalam bangunan. Sehingga disimpulkan Souraja mampu merespon dan beradaptasi dengan lingkungan iklim lokalnya. Hal tersebut didukung oleh aspek disain berikut ini :

1. Bentuk geometri (perbandingan panjang-lebar) bangunan segiempat panjang sehingga dinding yang terpapar radiasi matahari adalah bidang terkecil, karena orientasi Timur Barat, bentuk panggung dapat memaksimalkan aliran angin pada kulit bangunan sehingga sangat mendukung penghapusan panas pada bangunan dengan bantuan angin.
2. Pola denah sederhana yaitu tidak banyak sekat dalam ruang, luasan bukaan sesuai dengan syarat yang dibutuhkan (lebih dari

10% dari luas dinding), posisi bukaan silang (cross ventilasi) yaitu ruang memiliki jendela inlet (masuk udara) dan jendela outlet (mengeluarkan udara) terletak pada arah berlawanan/cross ventilasi.

3. Bentuk atap pelana yang melingkupi seluruh bagian bangunan termasuk dinding dapat meminimalkan radiasi matahari langsung pada bidang vertikal/dinding, Material kayu yang digunakan memiliki karakter termal yang dapat dingin relatif cepat adaptif terhadap iklim tropis lembab dengan

Saran :

Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengukuran langsung pada objek dengan menggunakan alat ukur lapanga untuk dijadikan sebagai pembandingan hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Lippsmeier, Georg. 1980. *Bangunan Tropis*, terjemahan *Tropenbau Building in the Tropics* oleh Ir. Syamsir Nasution, Penerbit Erlangga
- Mahmud, Z.B, dkk. 1982. *Arsitektur Tradisional Daerah Sulawesi Tengah, Proyek Inventaris dan Dokumentasi Kebudayaan Daerah Departemen Pendidikan dan Kebudayaan; Indonesia*
- Mariani dan Masiming, Z. 1999. *Tipologi Arsitektur Tradisional Sulawesi Tengah, dan Penerapannya Pada Arsitektur Masa Kini, dalam laporan penelitian; UNTAD, Palu.*
- Mediastika, C. 2002. Menciptakan “cooling ventilasi rates” pada bangunan domestik dengan desain jendela yang tepat (kasus uji rumah sederhana luas 45m² di Jogjakarta, International Symposium, Buildng Researsh and the Sustainability of the Built Environment in the Tropics, Jakarta, Pp 289-303.
- Gut, Paul, (1993). *Climate Responsive Building - Appropriate Building Construction in Tropical and Subtropical Regions*, SKAT, Swiss Centre for Development Cooperation in Technology and manajemen, Switzerland.
- Olgyay, Aladar. Olgyay, Victor. 1957, *Design With Climate*, Princeton.
- Santosa, Mas. 2005. *Environment Responsible Architectural , The Intellegent of Traditional Building in Hot Humit of Indonesia*, International Simposium on Asia Fasific Architecture, USA.
- Szokolay S.V., Ritson, P. 1980. *Thermal Response of Building*, Architectural Science Unit, University of Queensland.
- Data iklim Palu Sulawesi Tengah, Pos Klimatologi Irigasi, Sigi Biromaru Sulawesi Tengah tahun 2006.

Halaman ini Sengaja di Kosongkan