



Prinsip Keberlanjutan dan Ketahanan Lingkungan pada Rumah Tongkonan Toraja

Muhammad Bintang Nabilunnuha¹, Didit Novianto²

^{1,2} Departemen Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember

| Diterima 21 November 2021 | Disetujui 14 Januari 2022 | Diterbitkan 27 Maret 2022 |
| DOI <http://doi.org/10.32315/jlbi.v11i1.79> |

Abstrak

Rumah Tongkonan merupakan rumah adat Suku Toraja dari Provinsi Sulawesi Selatan yang mencoba bertahan hingga saat ini sebagai wujud kekayaan Arsitektur Nusantara. Meskipun begitu, rumah konstruksi kayu sudah mulai ditinggalkan karena diklaim tidak tahan lama dan tidak sesuai dengan kebutuhan manusia modern. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tentang prinsip struktur, keberlanjutan, ketahanan, dan pemaknaan bangunan Rumah Tongkonan serta kaitannya terhadap lingkungan. Metode penelitian yang digunakan merupakan metode deskriptif-kualitatif melalui studi literatur dan analisis eksplorasi yang diharapkan mampu memperoleh pembuktian yang sulit didapat dari lapangan. Hasil dari analisis eksplorasi pada studi ini ditemukan bahwa, pertama, desain berwawasan lingkungan Rumah Tongkonan merupakan wujud respon arsitektural terhadap kondisi alam, iklim dan geografi di suatu daerah. Kedua, dari segi struktur dan konstruksi, struktur Tongkonan pada Rumah Tongkonan menerapkan sistem konstruksi yang berkelanjutan dan memiliki ketahanan yang baik. Ketiga, rancangan berkelanjutan tidak hanya melalui bentuk fisik tetapi juga dari pemaknaan dalam Rumah Tongkonan melalui bahasa bentuk. Artikel ini menyimpulkan, karena keseluruhan prinsip desain arsitekturnya membuat rumah ini bertahan hingga kini maka Rumah Tongkonan masih relevan dan perlu diadaptasi serta dikembangkan dalam arsitektur kontemporer di Indonesia.

Kata-kunci: Rumah Tongkonan, struktur, keberlanjutan, ketahanan, makna

Sustainable Design and Environmental Resilience in Tongkonan House

Abstract

Tongkonan is a traditional Toraja house from South Sulawesi that attempts to remain as an example of Archipelago (Nusantara) architecture. Nonetheless, due to concerns about longevity and compatibility with modern lives, timber-built houses have begun to be abandoned. The purpose of this research is to examine the Tongkonan building's structural principles, sustainability, resilience, significance, and relationship to the environment. The research methodologies included doing a descriptive-qualitative literature review and exploratory analysis to gather evidence that was difficult to get from the field survey. The findings revealed that, first and foremost, Tongkonan House's environmentally friendly design is a sort of architectural reaction to the site's natural circumstances, climate, and geography. Secondly, the Tongkon structure applied a sustainable construction system and was highly resilient in terms of structure and construction. Finally, in Tongkonan, sustainability is about physical form and meaning through the language of form. According to this report, the general architectural design principles have allowed this home to exist till now. Therefore, Tongkonan House is still relevant, and it has to be updated and improved in modern Indonesian architecture.

Keywords: Tongkonan House, structure, sustainability, resilience, meaning

Kontak Penulis

Didit Novianto
Lab. TSKA, Departemen Arsitektur, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Sukolilo Kampus 60111
E-mail: didit.novianto@its.ac.id



Pendahuluan

Suku Toraja merupakan salah satu suku tertua yang di Indonesia yang tinggal di pegunungan bagian utara Provinsi Sulawesi Selatan, dengan jumlah penduduk yang diperkirakan mencapai lebih dari satu juta jiwa. Suku Toraja tersebar di beberapa wilayah, meliputi Mamasa, Toraja Utara, dan Tana Toraja. Salah satu kekayaan budaya suku Toraja adalah rumah Tongkonan. Tongkonan berasal dari kata “*tongkon*” yang memiliki arti “duduk” yang diartikan sebagai tempat untuk duduk dan berkumpul bersama keluarga. Hingga kini, keberadaan rumah Tongkonan masih terjaga dan tetap lestari sebagai salah satu wujud keberagaman arsitektur Nusantara. Arsitektur Nusantara adalah arsitektur yang ada di wilayah, yang dinamakan “Nusantara”, yakni kawasan Indonesia sewaktu berada dalam abad awal masehi sampai dengan abad ke-18 [1]. Konteks pembahasan arsitektur Nusantara merujuk pada beberapa bahasan, meliputi lokasi yang berupa kondisi geografi dan klimatologi, teknologi, dan langgam seni atau etnik.

Kondisi Iklim dan Geografi

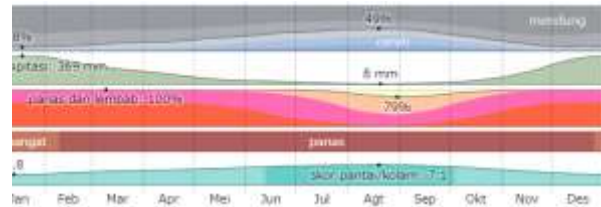
Arsitektur Nusantara sangat erat kaitannya dengan respon terhadap kondisi iklim dan geografi yang ada di Indonesia [2][3]. Kondisi geografi dan klimatologi sendiri dipengaruhi oleh letak Indonesia. Indonesia terletak pada koordinat 6°LU-11°08'LS dan dari 95°BT-141°45'B di Asia Tenggara yang dilintasi oleh garis katulistiwa, sehingga menyebabkan Indonesia beriklim tropis yang memiliki ciri sebagai berikut:

1. Memiliki suhu udara rata-rata tinggi akibat matahari yang memiliki arah vertikal;
2. Memiliki tekanan udara yang rendah;
3. Memiliki curah hujan tinggi;
4. Terdiri dari musim penghujan dan kemarau.

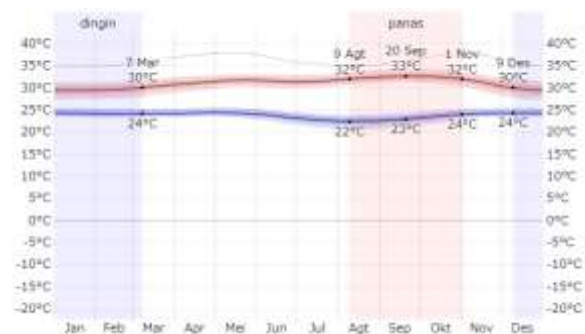
Rumah Tongkonan tersebar di beberapa wilayah di Provinsi Sulawesi Selatan. Secara koordinat, Provinsi Sulawesi Selatan terletak pada 0°12'-8° LS dan 116°48'-122°36' BT. Provinsi ini memiliki luas wilayah mencapai 45.764,53 km². Provinsi Sulawesi Selatan berbatasan dengan Teluk Bone dan Sulawesi Tenggara di bagian timur, berbatasan dengan Selat Makassar di bagian barat, berbatasan dengan Sulawesi Barat dan Sulawesi Tengah di bagian utara, dan berbatasan dengan Laut Flores di bagian selatan.

Seperti halnya kondisi iklim wilayah lain di Indonesia, kondisi iklim di Sulawesi Selatan tidak banyak memiliki

perbedaan. Musim kemarau dan musim hujan didominasi oleh langit mendung dengan udara yang sangat panas sepanjang tahun (lihat pada Gambar 1). Suhu udara di Sulawesi Selatan di Provinsi Sulawesi Selatan tidak terlalu banyak berubah dan mengalami banyak perubahan sepanjang tahun. Sepanjang tahun,



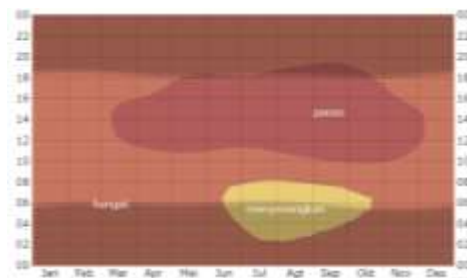
Gambar 1. Kondisi iklim Sulawesi Selatan [4]



Gambar 2. Suhu udara rata-rata Sulawesi Selatan [4]

suhu biasanya bervariasi dari 22° C hingga 32° C dan jarang di bawah 21° C atau di atas 35° C (lihat pada Gambar 2).

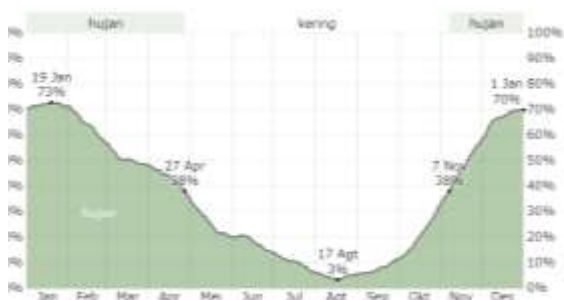
Dari data suhu rata-rata per jam, diketahui bahwa suhu rata-rata didominasi oleh kondisi hangat bahkan panas, pada pukul 12:00 hingga 19:00 WIB. Kondisi suhu yang nyaman hanya terjadi pada pertengahan bulan Juni hingga akhir Oktober pada dini hari hingga pukul 08:00 WIB (lihat pada Gambar 3). Intensitas curah hujan di Sulawesi Selatan sangat bervariasi. Periode hujan dalam satu tahun berlangsung selama 11 bulan. Musim hujan berlangsung selama 5,6 bulan, dengan peluang turun hujan lebih dari 38%.



Gambar 3. Suhu udara rata-rata per jam [4]

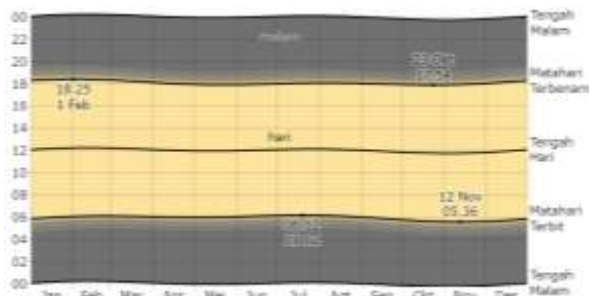
Sedangkan musim kemarau berlangsung selama 6,4 bulan, dengan peluang turun hujan 3%. Curah hujan

paling umum sepanjang tahun memiliki probabilitas puncak mencapai 73% (lihat pada Gambar 4).



Gambar 4. Curah hujan per hari [4]

Berdasarkan data, lama waktu siang hari di Provinsi Sulawesi Selatan tidak mengalami perubahan yang signifikan dalam satu tahun, yaitu selama 12 jam 25 menit. Diperkirakan pada tahun 2021, hari terpendek akan terjadi pada bulan Juni dengan durasi siang hari hanya 11 jam 49 menit, sedangkan siang hari



Gambar 5. Waktu penyinaran matahari [4]

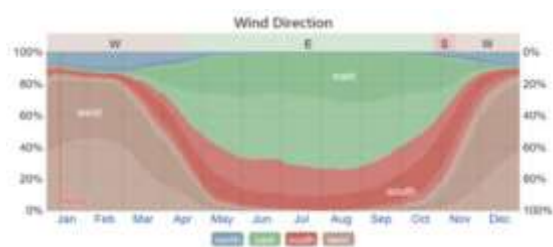
terpanjang jatuh pada bulan Desember dimana durasinya mencapai 12 jam 25 menit (lihat pada Gambar 5).

Berdasarkan data yang diperoleh, Provinsi Sulawesi Selatan mengalami beberapa variasi kondisi

kelembaban. Periode *Muggier* di lingkungan ini berlangsung selama 11 bulan, sedangkan tingkat kelembaban mencapai 85%. Sementara itu, dalam beberapa bulan kelembaban mencapai 100% setiap saat (lihat pada Gambar 6). Arah angin timur bertiup selama 6,3 bulan, dengan proporsi puncak mencapai 74% pada bulan Agustus. Selain itu, angin paling banyak bertiup dari selatan selama 2,4 minggu, dengan proporsi puncak mencapai 42% pada bulan November. Angin yang bertiup dari arah barat selama 5,1 bulan, dengan proporsi puncak 85% (lihat pada



Gambar 6. Tingkat kelembaban [4]



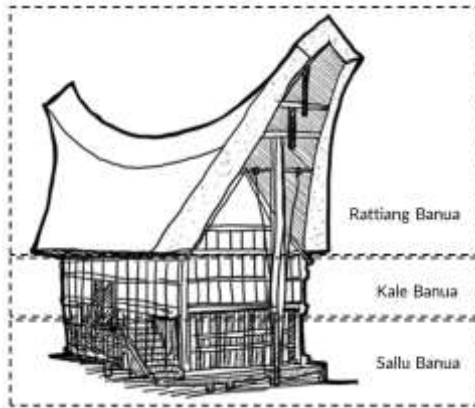
Gambar 7. Arah angin [4]

Gambar 7). Kondisi topografi Toraja didominasi oleh bukit dan pegunungan. Tabel 1 menunjukkan kondisi geografi fisik dan kependudukan Provinsi Sulawesi Selatan.

Tabel 1. Kondisi Geografi Provinsi Sulawesi Selatan

Kondisi Geografi Fisik	
Jenis Batuan	Didominasi oleh batuan andesit dan basal dengan persentase mencapai 54,37%
Jenis Tanah	Tanah podsolik ungu, tanah podsolik merah kekuningan, tanah aluvial hidrofit
Kondisi Topografi	Dataran tinggi Toraja dikelilingi pegunungan dengan lereng yang terjal. Kemiringan rata-rata diatas 25% dengan ketinggian antara <300 m> 2.500 m dpl. Terdiri dari 20% dataran tinggi, 2% rawa dan sungai, 40% bukit dan pegunungan, dan 38% dataran rendah
Hidrologi	Air tanah yang berasal dari air hujan yang sebagian mengalir di permukaan (run off) dan sebagian lagi merembes ke bumi dan mencapai daerah yang dangkal. Ada Sungai Sa'ddan yang merupakan salah satu sungai terpanjang di Sulawesi Selatan
Flora	Kerbau dan babi
Fauna	Bambu pattung dan parring, kayu sengon, cemara
Kondisi Geografi Kependudukan	
Populasi	Diperkirakan populasi suku Toraja mencapai lebih dari 1 juta jiwa yang tersebar di Kabupaten Toraja Utara, Tana Toraja, dan Mamasa
Kepercayaan	Mayoritas orang Toraja memeluk agama Kristen, sementara beberapa menganut Islam dan kepercayaan animisme yang dikenal sebagai Aluk To Dolo
Mata Pencaharian	Bertani dan beternak

Struktur dan Konstruksi

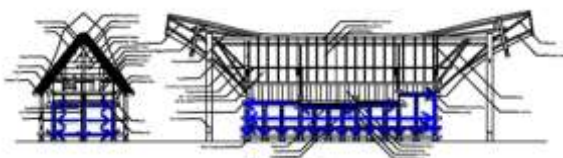


Gambar 8. Struktur Rumah Tongkonan [5]

Kondisi lingkungan dan geografis juga mempengaruhi bagaimana struktur sistem Rumah Tongkonan. Banyak penelitian yang membuktikan bahwa bangunan tradisional memiliki kontrol iklim dan kinerja struktur yang baik [6]-[9]. Rumah Tongkonan merupakan rumah dengan sistem struktur tipe panggung (lihat pada Gambar 8). Secara umum sistem struktur rumah tongkonan terbagi menjadi 3 bagian utama, yaitu:

1. Sallu Banua

Sistem struktur pada kaki bangunan menggunakan sistem tata ruang yang terdiri dari tiang dan balok horizontal/ *roroan* sehingga dapat menerima gaya horizontal dan vertikal dengan baik. Konstruksi ini merupakan konstruksi yang kokoh untuk menopang beban di atas Tongkonan. Metode penyambungan tiang dan balok dilakukan dengan cara menghubungkan pin dan lubang. Bagian ini menyalurkan beban dari atas untuk disalurkan langsung ke tanah (lihat pada



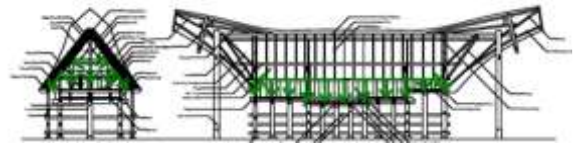
Gambar 9. Distribusi Beban Sallu Banua [5]

Gambar 9).

2. Kale Banua

Kale Banua merupakan bagian badan bangunan. Pada bagian ini sistem yang digunakan adalah sistem struktur *siamma*, sistem ini berfungsi sama seperti dinding penahan beban, yang

membedakan adalah bahannya dan penyusun dinding ini terbuat dari papan. Struktur Kale Banua memiliki sambungan pada bagian Sallu

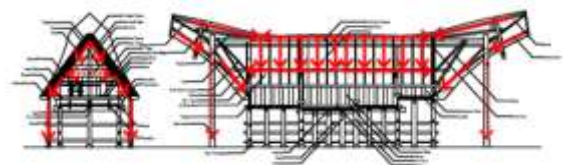


Gambar 10. Distribusi Beban Kale Banua [5]

Banua, dan memiliki sambungan dengan bagian Rattiang Banua. Bagian ini berfungsi untuk menyalurkan beban dari bagian atap dan badan menuju bagian Sallu Banua (lihat pada Gambar 10).

3. Rattiang Banua

Bagian atas bangunan merupakan atap rumah, yang menutupi seluruh struktur rumah. Rattiang Banua menggunakan sistem struktur bidang pada atap dan struktur balok-kolom. Sistem konstruksi Rattiang Banua terdiri dari *join*, *notch*, *pin*, dan *hole*. Beban dari Rattiang Banua melalui Kale Banua dan Sullu Banua yang kemudian diteruskan menuju tanah (lihat pada Gambar 11).



Gambar 11. Distribusi Beban Kale Banua [5]



Gambar 12. Integrasi Bangunan. [5]

Integrasi Sistem Struktur Bangunan

Integrasi struktur dan konstruksi bangunan Toraja dilakukan dengan sistem konstruksi "*tongkon*" atau konstruksi yang menempatkan satu sistem struktur dengan yang lainnya tanpa perlakuan khusus. Pemasangan sistem struktur tiap bangunan dengan sistem struktur lainnya merupakan sistem konstruksi

yang digunakan untuk menggabungkan setiap elemen arsitektur Toraja menjadi satu kesatuan yang utuh. Integrasi ketiga bagian mewujudkan sebuah sistem struktural yang kuat dan stabil, yang responsif terhadap bencana alam (lihat pada Gambar 12).

Pemaknaan Pada Rumah Tongkonan

Memahami makna dalam arsitektur merupakan memahami arsitektur melalui bahasa bentuk. Memahami bentuk berarti memahami tampilan visual. Terdapat beberapa aspek kualitas visual dan spasial, antara lain sebagai berikut [10]:

1. Local Genius

- a. Aspek *axis* dan *balance* menunjukkan bahwa masyarakat mampu mewujudkan sebuah tempat tinggal yang memiliki bentuk proporsional dan keseimbangan secara geometris.
- b. Aspek *object ground* menunjukkan bahwa masyarakat mampu mengantisipasi ancaman gangguan hewan liar dan ancaman gempa bumi dengan membuat bangunan panggung
- c. Aspek *orientation* menunjukkan bahwa masyarakat mampu mewujudkan desain yang *sustainable* dengan memanfaatkan potensi sinar matahari dan angin.

2. Gaya Hidup


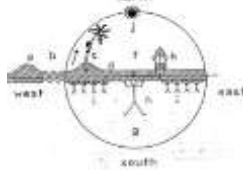


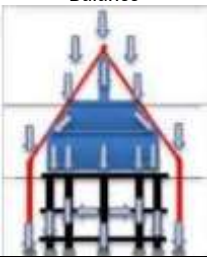



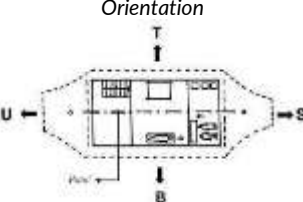

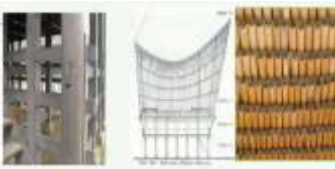

- a. Aspek *alignment* menunjukkan pola hunian masyarakat Toraja yang berjajar memanjang membentuk sebuah garis. Pola ini menunjukkan bagaimana hirarki kehidupan masyarakat.
- b. Aspek *orientation* menunjukkan bagaimana pola penataan ruang masyarakat Toraja sesuai dengan kepercayaan *Aluk Todola* yang mempengaruhi komposisi ruang dan pola aktivitasnya.
- c. Aspek *radiosity* menunjukkan bagaimana masyarakat Toraja masih mampu melindungi alam dengan meletakkan pemukiman pada bagian terluar dari hutan, agar alam tidak rusak akibat aktivitas manusia.

3. Teknologi

- a. Aspek *dynamism* menunjukkan bahwa masyarakat mampu mewujudkan bangunan tahan gempa dengan sistem struktur yang terpisah antar bagian.

- b. Aspek *balance*, *pattern*, dan *repetition* menunjukkan bahwa masyarakat mampu menemukan pola struktur yang mampu menciptakan kekuatan dan keseimbangan sebuah sistem struktur.
 - c. Aspek *goodness of form*, *strength*, and *stability* menunjukkan bahwa sistem struktur yang ada pada rumah toraja mampu menyalurkan beban dengan baik, sehingga mewujudkan sistem struktur yang kokoh dan stabil dari setiap elemen bangunan
- #### 4. Estetika
- a. Aspek *harmony* menunjukkan nilai keindahan pada arsitektur rumah toraja yang tercermin jelas pada ornamen-ornamen pada rumah Toraja.
 - b. Aspek *goodness of form* juga mampu menunjukkan keindahan dari bentuk fisik/eksterior bangunan.
- #### 5. Identitas
- a. Aspek *repetition and pattern* dan *harmony* menunjukkan keselarasan pola-pola pada ornamen rumah Tongkonan, yang memiliki pesan identitas kebudayaan masyarakat setempat.
 - b. Aspek *balance* menunjukkan kepercayaan yang dianut masyarakat sangat kental dengan keseimbangan kehidupan.
 - c. Aspek *object ground* menunjukkan salah satu identitas khas arsitektur Nusantara berupa bangunan panggung.
 - d. Aspek *sharpness* dan *inbalance* menunjukkan identitas utama masyarakat Toraja dari bentuk atap rumah yang menyerupai perahu, menggambarkan nenek moyang mereka. Bentuk atap rumah Toraja memang lebih besar daripada badan dan pondasi rumah yang memiliki pesan sebagai perlindungan.

Tabel 2. Analisis Makna dalam Kualitas Visual dan Spasial

Aspek	Meaning	Aspek	Meaning
<p><i>Alignment</i></p> 	<p>Permukiman disusun berjajar dan memanjang, menunjukkan pola hidup berkelompok pada sebuah pemukiman.</p>	<p><i>Radiosity</i></p> 	<p>Penempatan pemukiman di dekat sungai menunjukkan gaya hidup masyarakat setempat.</p>
<p><i>Axis</i></p> 	<p>Desain geometris dan stabilitas menunjukkan kejeniusan dalam pola pikir masyarakat setempat.</p>	<p><i>Sharpness</i></p> 	<p>Atap Rumah Toraja yang sangat khas menjadi identitas utama rumah Toraja.</p>
<p><i>Balance</i></p> 	<p>Kestabilan sistem struktur menunjukkan kejeniusan dalam pola pikir masyarakat setempat.</p>	<p><i>Harmony</i></p> 	<p>Penjajaran ornamen dan simbol pada bangunan Rumah Toraja merupakan representasi nilai identitas dan estetika.</p>
<p><i>Object Ground</i></p> 	<p>Bentuk rumah panggung merupakan bentuk antisipasi bahaya dan menjadi identitas lokal yang merepresentasikan kejeniusan pola pikir dan identitas.</p>	<p><i>Dinamisme</i></p> 	<p>Prinsip dinamis dapat dilihat dari sistem struktur yang fleksibel saat terjadi bencana, menunjukkan kejeniusan pada pola pikir dan teknologi yang diterapkan oleh masyarakat sekitar.</p>
<p><i>Orientation</i></p> 	<p>Arah orientasi menurut kepercayaan masyarakat setempat dan tanggap terhadap matahari menunjukkan kejeniusan dalam pola pikir masyarakat setempat.</p>	<p><i>Goddess of form</i></p> 	<p>Kesempurnaan bentuk yang dilihat oleh bentuk geometris bangunan yang menunjukkan kejeniusan pada pola pikir masyarakat sekitar.</p>
<p><i>Repetition and Pattern</i></p> 	<p>Pola penataan struktur kolom dan rangka atap merepresentasikan kejeniusan pola pikir dan identitas.</p>	<p><i>Articulation</i></p> 	<p>Karakter bangunan Rumah Toraja terlihat dari material dan struktur bangunan. Bangunan ini merupakan tipe bangunan dengan tipe struktur ringan.</p>

Terdapat berbagai faktor guna mengidentifikasi makna dalam kualitas visual dan spasial. Tabel 2 menunjukkan identifikasi penulis terhadap kualitas visual dan spasial.

Metode Penelitian

Penelitian ini berfokus pada studi keberlanjutan dan ketahanan desain pada bangunan arsitektur

Nusantara. Prinsip keberlanjutan adalah konsep yang diterapkan di bidang arsitektur, untuk melestarikan sumber daya alam agar dapat dipertahankan dan memiliki umur panjang [11]. Konsep desain berwawasan lingkungan dengan potensi sumber daya alam dan lingkungan ekologi manusia, yang mempengaruhi sistem iklim planet, sistem pertanian, industri kehutanan, dan tentunya arsitektur.

Arsitektur berkelanjutan juga mampu memberikan makna budaya yang berkelanjutan dan berkelanjutan. Selain itu, dalam konteks bangunan itu sendiri, penerapan arsitektur berkelanjutan bertujuan agar dapat menciptakan kenyamanan pada bangunan tersebut bagi penghuninya. Desain berkelanjutan juga mampu menciptakan bangunan yang ramah lingkungan, dengan memanfaatkan potensi alam semaksimal mungkin. Pembangunan hemat energi dan penggunaan bahan yang mudah didapat, mampu beradaptasi ketika terjadi pengurangan sumber daya alam, kerusakan ekosistem, dan hilangnya keanekaragaman hayati manusia. Lima prinsip arsitektur berkelanjutan [12] yaitu:

1. Efisiensi energi;
2. Penggunaan lahan yang efisien;
3. Penggunaan bahan secara efisien;
4. Penggunaan teknologi dan material;
5. Pengelolaan sampah.

“Ketahanan lingkungan” adalah kemampuan untuk mengantisipasi dan beradaptasi dengan perubahan kondisi lingkungan, dengan bertahan, merespon, dan memulihkan dari bencana [13]. Dari definisi tersebut dapat dipahami bahwa ketahanan lingkungan lebih mengacu pada ketahanan lingkungan dalam menghadapi bencana alam (mitigasi bencana).

Metode dalam penulisan artikel ini adalah metode deskriptif-kualitatif. Dengan metode ini diharapkan mampu menghasilkan data yang sesuai dengan kondisi di lapangan. Data yang diperoleh berasal dari studi pustaka yang dilakukan, baik dari pendapat ahli, jurnal, maupun dokumen gambar, mengingat masih sangat sedikit literatur yang diterbitkan tentang arsitektur Nusantara. Empat poin utama diskusi meliputi:

1. Pengaruh kondisi iklim dan geografis;
2. Struktur dan konstruksi bangunan;
3. Makna pada Rumah Tongkonan;
4. Membangkitkan kembali Rumah Tongkonan.

Keempat poin pembahasan tersebut dianalisis untuk mengetahui bagaimana menerapkan desain rumah Tongkonan yang lestari dan bagaimana memeliharanya.

Hasil dan Pembahasan

Analisis Desain Berkelanjutan dan Ketahanan Terhadap Lingkungan Rumah Tongkonan

Efisiensi Energi






Analisis efisiensi energi dilakukan pada 3 aspek (lihat pada Tabel 3):

1. **Pencahayaan:** dari analisis tabel (lihat pada Tabel 3) diketahui bahwa pencahayaan pada rumah Toraja bergantung pada pencahayaan alami. Ada beberapa respons dari bangunan ini untuk memaksimalkan pencahayaan. Seperti arah orientasi bangunan, penggunaan material kayu yang bercelah, hingga adanya penempatan jendela dan bukaan pada bagian-bagian timur dan barat. Intensitas penyinaran dan durasi penyinaran yang cukup lama (12 jam) dalam sehari digunakan sebagai sumber utama pencahayaan pada siang hari.
2. **Penghawaan:** dari analisis kondisi iklim diketahui bahwa suhu rata-rata di Sulawesi Selatan berkisar antara 22-32°C sedangkan suhu yang nyaman bagi manusia adalah 25°C [14]. Dari keadaan tersebut, diketahui bahwa, terdapat titik antara kondisi termal lingkungan dengan suhu udara yang nyaman. Bentuk adaptasi terhadap keadaan ini dengan memaksimalkan penghawaan alami dari angin. Pada rumah Tongkonan terdapat banyak celah dari dinding yang memungkinkan adanya aliran udara masuk. Atap rumah Tongkonan yang tinggi juga memungkinkan terjadinya ruang transisi dari sinar matahari yang masuk. Kemampuan atap material, mampu mengurangi panasnya sinar yang diterima.
3. Selain itu dari data yang diperoleh bahwa curah hujan di Sulawesi Selatan juga dapat dikategorikan dengan cukup tinggi. Musim hujan berlangsung selama 5,6 bulan, dari November hingga April dengan lebih dari 38% kemungkinan hari tersebut menjadi hari hujan. Kemungkinan hari basah mencapai puncaknya pada 73%. Lagi dengan karakter tanah di Toraja yang sulit menyerap udara yang mengakibatkan tingkat kelembapan ditambah yang sangat tinggi. Dengan memaksimalkan penghawaan alami juga merupakan strategi untuk menciptakan sebuah hunian yang nyaman bagi penghuni.

Efisiensi Penggunaan Lahan

Dari data kondisi topografi diketahui bahwa topografi Toraja terdiri dari 20% dataran tinggi, 2% rawa dan sungai, 40% perbukitan dan pegunungan, serta 38% dataran rendah. Menurut kosmologi kepercayaan masyarakat Toraja, alam sangat bergantung pada gunung dan sungai [15].

Tabel 3. Analisis Elemen Rumah Tongkonan

Elemen	Geometri Bentuk	Analisis	
Pondasi		Material: Struktur: Respon Iklim: Makna:	Kayu uru, kayu cempaka, kayu nangka Sistem rangka kolom dan balok, sambungan pen dan lubang Pada bagian bawah pondasi diberikan batu umpak agar tiang kayu tidak mengenai tanah untuk menghindari pelapukan. Antisipasi terhadap ancaman dan bencana. Teknologi dan kestabilan sistem struktur.
Dinding		Material: Struktur: Respon Iklim: Makna:	Papan kayu Dinding pemikul Celah antar dinding dan bukaan jendela menjadi akses masuk sinar matahari dan udara Menunjukkan kemampuan masyarakat Toraja untuk mewujudkan <i>sustainability design</i>
Lantai		Material: Struktur: Respon Iklim: Makna:	Papan kayu, bambu Rangka bidang Memberikan penghawaan celah antar papan membuat udara yang keluar masuk dengan kecepatan rendah. Menunjukkan kemampuan masyarakat Toraja untuk mewujudkan <i>sustainability design</i>
Atap		Material: Struktur: Respon Iklim: Makna:	Bambu petung, penutup atap daun rumbia Rangka bidang penutup atap dan struktur rangka balok kolom 1. Mengalirkan air hujan; 2. Ruang pada atap menciptakan volume untuk ruang insulasi dan ruang transisi; 3. Material mampu meredam panas. 1. <i>Sustainable design</i> ; 2. Desain yang mampu merespon kondisi iklim; 3. Fungsi identitas masyarakat dan sebagai naungan tempat berlindung.
Ornamen		Material: Struktur: Respon Iklim: Makna:	Bidang masif yang berongga dan bertekstur Non-struktural Sebagai sirkulasi udara dari celah yang masuk Sumber pencahayaan melalui celah Identitas kebudayaan, kekayaan intelektual, gaya hidup, keindahan

Gunung dipandang sebagai tempat suci tempat para dewa berada, sehingga keberadaannya harus dijaga. Sungai dipandang sebagai sumber kehidupan, karena dari sungai kebutuhan masyarakat dapat terpenuhi. Sebab, pemukiman masyarakat Toraja cenderung dekat dengan sungai dan jauh dari pegunungan. Makna yang dapat diterapkan adalah pegunungan merupakan kawasan alam yang harus dijaga dan sungai sebagai pusat kehidupan dan peradaban.

Masyarakat Toraja memang berupaya menjaga alam dengan tidak membuat pemukiman di kawasan hutan yang masih terjaga kelestariannya. Efisiensi penggunaan lahan juga terlihat dari pembagian rumah Tongkonan. Pada bagian pondasi bangunan, panggung juga digunakan untuk area *bedug* hewan peliharaan. Dari segi konstruksi, pondasi tumpuan yang tidak bersambung dengan tanah juga merupakan bentuk meminimalisir campur tangan manusia di darat. Dari segi mata pencaharian, masyarakat Toraja didominasi oleh aktivitas berkebun dan beternak. Masyarakat menggunakan lahan untuk bertani secara tradisional untuk mengurangi kerusakan alam.

Efisiensi Penggunaan Material

Efisiensi penggunaan material dapat dilihat dari bahan bangunan yang digunakan. Hampir semua bahan bangunan menggunakan bahan organik yang diperoleh dari alam. Baik pondasi, dinding, atap, jendela, pintu, dan komponen lainnya. Jenis bahan dari tumbuhan khas yang hanya ada di Sulawesi Selatan seperti bambu petung, sehingga masih melimpah dan mudah didapat. Pemanfaatan bahan organik terbarukan dari alam merupakan upaya menjaga ekologi dan ketersediaan sumber daya alam. Bahan yang digunakan juga mampu merespon dan bertahan terhadap kondisi iklim dan geografis sekitarnya.

Teknologi dan Penggunaan Material

Teknologi pada rumah Toraja dapat dilihat dari bentuk bangunan dan sistem struktur bangunannya. Rumah Toraja memiliki bentuk geometris yang seimbang dan stabil. Fondasi dan badan bangunan diorientasikan dalam bentuk balok. Sedangkan pada atapnya, meski terlihat lebih dominan dengan ukuran *oversized*, namun tetap memiliki bentuk yang seimbang di kedua

sisinya. Sistem struktur rumah Tongkonan merupakan sistem struktur yang fleksibel dan antisipatif terhadap ancaman gangguan/ bencana. Struktur rumah panggung merupakan bentuk antisipasi gangguan satwa liar. Selain itu, struktur rumah panggung dapat mengurangi kelembapan akibat air tanah. Struktur rumah Toraja memiliki sistem struktur yang terpisah antar bagian. Pemisahan sistem struktur ini sebagai upaya untuk mengantisipasi gempa bumi. Dengan adanya pemisahan sistem struktur bangunan, maka sistem bangunan tersebut tidak kaku, dan memungkinkannya bergerak saat terjadi gempa. Selain itu, konstruksinya yang ringan juga mampu mengurangi dampak bahaya bagi keselamatan manusia.

Manajemen Pembuangan Sampah

Pada dasarnya tidak terlalu banyak sampah yang dihasilkan oleh rumah Tongkonan, hal ini merupakan salah satu kelebihan dari dominasi penggunaan bahan organik dari alam sehingga tidak menimbulkan pencemaran.

Pengkinian Rumah Toraja



Gambar 13. Toraja Art Convention Center [16]

Seiring dengan perkembangan zaman, teknologi yang semakin modern dapat menjadi salah satu aspek pembaharuan arsitektur Nusantara. Pengkinian arsitektur Nusantara dilakukan dengan melakukan transformasi dan modifikasi melalui penggabungan ide-ide modern dengan arsitektur tradisional sehingga mampu menciptakan karya arsitektur yang masih memiliki ciri-ciri arsitektur Nusantara (lihat pada Gambar 13). Pada prinsipnya menerima modernisme dalam dunia arsitektur akan mampu memperkuat khasanah arsitektur nusantara serta mampu memperkuat dan mengembangkan Arsitektur Nusantara. Salah satu asas hukum Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2017 tentang Arsitek Pasal 3, yang membahas tentang peran arsitek dalam kebudayaan dan peradaban Indonesia. Metode

penyampaian Arsitektur Nusantara kontemporer antara lain [17]:

1. Menghidupkan kembali tradisi dengan membangkitkan vernakular;
2. Menemukan kembali tradisi dengan mencari paradigma baru;
3. Memperluas tradisi dengan menggunakan bahasa daerah dengan cara yang dimodifikasi;
4. Menafsirkan kembali tradisi dengan menggunakan idiom kontemporer.

Pemutakhiran arsitektur Nusantara merupakan langkah kunci dalam menjaga kesinambungan antara arsitektur masa lalu dan masa kini serta masa depan. Memperbarui bukan berarti kembali ke masa lalu, tetapi arsitektur menggunakan arsitektur Nusantara sebagai sumber kreativitas dan akar arsitektur di Indonesia. Dengan memanfaatkan globalisasi sebagai peluang untuk mengglobalisasi arsitektur Nusantara sebagai kontribusi internasional dalam bidang ilmu arsitektur.

Dalam upaya membangkitkan arsitektur Nusantara, metode yang terlihat adalah dengan mengadaptasi morfologi bentuk bangunan. Secara umum bangunan arsitektur Nusantara terdiri atas kepala, badan, dan kaki. Di rumah Tongkonan sendiri, kepala/atap merupakan bagian yang paling dominan dan menjadi daya tarik untuk merepresentasikan identitas dan budaya lokal. Sehingga banyak bangunan massal yang kini fokus pada adaptasi dan transformasi konsep atap.

Salah satu strategi untuk menghidupkan kembali arsitektur Nusantara adalah dengan memperluas tradisi dengan menggunakan bahasa daerah dengan cara yang dimodifikasi. Cara ini didefinisikan sebagai langkah/ upaya dengan menambahkan/ memasukkan tradisi lokal dalam karya arsitektur kontemporer. Caranya dengan memberikan inovasi namun tetap mempertahankan prinsip yang ada. Penerapan prinsip-prinsip ini dapat diterapkan dengan menggunakan bentuk dan ciri tradisional yang fleksibel dan dapat diterapkan pada banyak sisi. Dari hasil analisis bahwa rumah Tongkonan sendiri memiliki prinsip desain berkelanjutan dan ketahanan lingkungan.

Contoh studi kasus adalah gedung Pusat Seni dan Konvensi Toraja. Di gedung ini, *evoking* yang diterapkan berupa tradisi perluasan-menggunakan bahasa daerah dengan cara yang dimodifikasi. Melalui "transformatif" atau "regionalisme modern", yang memungkinkan pendekatan lebih kritis dengan

mengabstraksi prinsip-prinsip dari masa lalu dan menafsirkannya kembali dalam bentuk-bentuk baru.

Bangunan ini menerapkan konsep bentuk dan sistem struktur seperti rumah Tongkonan. Dalam tafsir baru, terlihat adanya transformasi baru pada atap. Secara umum atap rumah Tongkonan memiliki dua sisi namun pada bangunan ini dilakukan modifikasi pada bentuk atapnya dengan tetap mampu mencerminkan identitas Toraja. Ada beberapa langkah yang dapat dilakukan dalam strategi perluasan yang diterapkan di Toraja Art Convention Center:

1. *Interpret according to perspectives and need of present and future moment*

Museum Seni Toraja dan Pusat Konvensi berfungsi sebagai bangunan modern yang digunakan untuk mengadakan konvensi dan pameran hingga kapasitas 5.000 orang. Sehingga terjadi perubahan skala bangunan agar mampu mengisi kapasitas yang lebih besar.

2. *Retaining the earlier vocabulary*

Beberapa hal yang dipertahankan dalam bentuk dan konsep desain berkelanjutan. Secara eksplisit terlihat bahwa bentuk atap merupakan bentuk yang menonjol dan dipertahankan. Secara implisit, konsep keberlanjutan diterapkan pada efisiensi energi serta struktur struktur dan konstruksi yang menerapkan konsep dilatasi bangunan tahan gempa.

3. *Adding the past in an innovative manner*

Cara inovatif dilakukan dari pola dan pengulangan pada ornamen dan corak khas Toraja yang dijaga, dengan mengadaptasi dan berinovasi. Pola dan repetisi tetap konsisten dalam memaknai harmoni dan harmoni di gedung ini.

4. *Internalized*

Pada aspek yang diinternalisasikan, komposisi ruang dan pola tata ruang pada bangunan tersebut, atap merupakan point penting dimana dapat melindungi pengguna yang berada di dalam gedung sehingga tetap dapat memberikan rasa aman. Bangunannya sendiri juga berfungsi sebagai museum dan pameran budaya Toraja, sehingga nilai-nilai budaya tetap melekat erat.

5. *Evoke or quote directly from past sources*

Jika dilihat secara langsung tentunya bisa diketahui bahwa bangunan ini mengadaptasi konsep bangunan rumah Tongkonan. Namun, tidak hanya melalui bentuk, tetapi juga prinsip dan aspek nilai-nilai yang ditetapkan dari identitas yang dipertahankan. Proses tersebut dilakukan untuk dapat memperluas tradisi dengan menggunakan bahasa daerah dengan cara termodifikasi yang bersumber dari kosmologi asli masyarakat Toraja.

Kesimpulan

Dari analisis desain berkelanjutan dan dasar ketahanan rumah Tongkonan, diketahui bahwa desain rumah tersebut telah menerapkan desain berkelanjutan dan ketahanan terhadap kondisi sekitarnya. Seluruh elemen dan struktur bangunan mampu merespon kondisi iklim geografis dan mampu tahan terhadap kondisi lingkungan. Walaupun rumah Tongkonan merupakan rumah adat Toraja, namun dari makna yang disampaikan melalui bahasa bentuk, terlihat bahwa desain rumah Tongkonan merupakan desain kompleks yang mencerminkan logika jenius, peradaban teknologi, identitas, gaya hidup, dan nilai-nilai estetika. Inilah aspek yang menjadi identitas Rumah Tongkonan agar masih bisa bertahan hingga saat ini. Dalam perkembangannya, identitas tersebut mulai diaplikasikan pada bangunan kontemporer saat ini, dengan mengadopsi beberapa konsep rumah dari Toraja ini untuk diaplikasikan.

Pada setiap objek arsitektur Nusantara, selalu ditemukan aspek-aspek yang mendasari konstruksi bangunan tersebut. Terutama kondisi alam dan geografis dalam konteks luas bangunan, struktur dan konstruksi bangunan, serta makna detail pada bangunan tersebut. Setiap bangunan memiliki keterwakilan yang sama berdasarkan bentuk, material dan fungsi strukturnya, serta menggunakan material lokal yang dimiliki daerah, yaitu kayu yang disusun membentuk transformasi sebuah bangunan. Hasilnya adalah arsitektur yang menerapkan desain berkelanjutan dan ketahanan terhadap kondisi sekitarnya. Keberlanjutan ini diadaptasi dalam desain terbaru terlihat melalui desain bangunan yang mampu memaksimalkan potensi sinar matahari dan angin, sebagai penerangan dan ventilasi alami. Begitu pula dengan efisiensi penggunaan material lokal yang tidak menimbulkan pencemaran dan dapat terbarukan. Kemampuan struktur yang luar biasa dari kemampuan mengantisipasi bencana alam, sehingga desain suatu bangunan akan lebih tahan banting dan memiliki umur

yang panjang, serta mampu beradaptasi dengan perubahan lingkungan yang terjadi.

Namun, tentu saja aspek-aspek yang diterapkan tidak akan selalu sesuai dalam konteks kontemporer, dan tidak ada paksaan untuk mendorong nilai Nusantara secara keseluruhan. Memang diketahui bahwa tidak setiap aspek arsitektur Nusantara, yang menyesuaikan dengan konteks kebutuhan penggunaannya terdahulu, sesuai dengan konteks kebutuhan manusia modern. Kebutuhan, gaya hidup, dan preferensi manusia masa kini sangatlah berbeda, dan teknologi bangunan yang tersedia lebih luas dan terjangkau. Namun, pengetahuan desain yang kompleks yang mencerminkan logika kejeniusan, peradaban teknologi, identitas, gaya hidup, dan nilai estetika, yang dikembangkan oleh para pembangun masa lalu tidak ternilai harganya dan bisa menjadi pertimbangan untuk dijadikan preseden bagi arsitektur kedepannya.

Daftar Pustaka

- [1] L. Octavia dan J. Prijotomo, "Arsitektur Nusantara bukan Arsitektur Tradisional maupun Arsitektur Vernakular," *J. Lingkung. Binaan Indones.*, vol. 7, no. 4, hal. 249–253, Des 2018, doi: 10.32315/jlbi.7.4.249.
- [2] Bakhtiar, J. O. Waani, dan J. Rengkung, "Teori dan Metoda Perancangan: Suatu Kajian Pola Pemikiran Josef Prijotomo terhadap Arsitektur Nusantara," *Media Matrasain*, vol. 12, no. 1, hal. 17–30, 2015.
- [3] Bakhtiar, J. O. Waani, dan J. Rengkung, "Tipe Teori pada Arsitektur Nusantara menurut Josef Prijotomo," *Media Matrasain*, vol. 11, no. 2, hal. 32–47, 2014.
- [4] Weather Spark, "Climate and Average Weather Year Round in Makassar, Indonesia," *Weatherspark.com*, 2021. <https://weatherspark.com/y/133108/Average-Weather-in-Makassar-Indonesia-Year-Round>.
- [5] M. M. Sir, S. Wunas, H. Parung, dan J. Patandu, "Model Tektonika Arsitektur Tongkonan Toraja," in *Prosiding SNST ke-6*, 2015, hal. 44–49.
- [6] Y. H. Prasetyo dan S. Astuti, "Ekspresi Bentuk Klimatik Tropis Arsitektur Tradisional Nusantara dalam Regionalisme," *J. Permukim.*, vol. 12, no. 2, hal. 80–93, 2017.
- [7] Y. H. Prasetyo, M. N. F. Alfata, dan A. R. Pasaribu, "Typology of Malay Traditional House Rumah Lontik and its Response to the Thermal Environment," *Procedia Environ. Sci.*, vol. 20, hal. 162–171, 2014, doi: 10.1016/j.proenv.2014.03.022.
- [8] R. Nugrahaeni dan I. K. Suwantara, "Kinerja Termal Rumah Tradisional Uma Kibubu," *Widyariset*, vol. 15, no. 3, hal. 577–586, 2012.
- [9] T. H. Karyono, I. K. Suwantara, R. Nugrahaeni, dan I. Suprijanto, "Temperature Performance and Thermal Comfort Study in Vernacular Houses in East Nusa Tenggara, Indonesia," in *The changing context of comfort in an unpredictable world*, 2010, hal. 1–11.
- [10] P. D. Plowright, "Relationship," in *Making Architecture Through Being Human*, Abingdon, Oxon; New York, NY: Routledge, 2020: Routledge, 2019, hal. 124–127.
- [11] M. Balcer-Zgraja, "Verkehrshaus der Schweiz od Gigon/Guyer Architekten jako junk playground," *BUILDER*, vol. 288, no. 7, hal. 52–54, Jun 2021, doi: 10.5604/01.3001.0014.9351.
- [12] WCED, "Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development," 2018, hal. 1–300, [Daring]. Tersedia pada: <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>.
- [13] U. S. E. P. Agency, *Evaluating Urban Resilience to Climate Change: A Multi-Sector Approach*. Washington DC: National Center for Environmental Assessment, 2017.
- [14] P. Leardini, M. Manfredini, dan M. Callau, "Energy Upgrade to Passive House Standard for Historic Public Housing in New Zealand," *Energy Build.*, vol. 95, hal. 211–218, Mei 2015, doi: 10.1016/j.enbuild.2015.03.031.
- [15] Y. Sumalyo, "Kosmologi dalam Arsitektur Toraja," *Dimensi*, vol. 29, no. 1, 2001.
- [16] Tekla, "Tekla Tedds-Structural Analysis Software," 2020. <https://www.tekla.com/sg/products/tekla-tedds> (diakses Jan 18, 2022).
- [17] W. S. W. Lim dan H. B. Tan, *Contemporary Vernacular: Evoking Traditions in Asian Architecture*. Singapore: Select Books, 1998.