

KAJIAN TEKTONIKA ARSITEKTUR TRADISIONAL MANGGARAI DI KAMPUNG WAEREBO

Marianne Tunggadewi Juluk Dwiputri
Program Studi Arsitektur, Fakultas Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember,
Surabaya 60111, Indonesia
alamat email untuk surat menyurat : marianetunggadewi@gmail.com

Received : September 28th, 2022/ **Revised :** May 11th, 2023 / **Accepted :** May 13th, 2023

How to Cite : Dwiputri (2023). Kajian Tektonika Arsitektur Tradisional Manggarai Di Kampung Waerebo.
AKSEN: Journal of Design and Creative Industry, 7 (2), halaman 63-80
<https://doi.org/10.37715/aksen.v7i2.3872>

ABSTRACT

The Niang house in Waerebo village is a traditional Manggarai architecture that is still original and has a unique shape and a wealth of past construction techniques that support the visual appearance of the building. This study aims to explore and find out what factors shape the tectonics of Rumah Niang. This research case study takes the object of the Niang house in Waerebo village which depicts the form of a traditional Manggarai house that is still original and has not change in physical form or its meaning. This study uses a qualitative method that is descriptive analysis with reference to the Porphyrios theory to describe what factors that makes up the tectonics of Rumah Niang. The results showed that the tectonics of the Niang house were formed from the properties of the materials found by the Waerebo people from nature which were used according to their abilities, construction methods or techniques used in building houses and visual statics which affected the treatment of structures and strategies in overcoming its loading.

Keywords: Architecture, Manggarai, tectonica, traditional, Waerebo

ABSTRAK

Rumah Niang di kampung Waerebo merupakan arsitektur tradisional Manggarai yang masih asli dan mempunyai bentuk yang unik dan kekayaan teknik konstruksi masa lampau yang mendukung wujud visual bangunan. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menemukan faktor apa saja yang membentuk tektonika rumah Niang. Studi kasus penelitian mengambil objek rumah Niang yang ada di kampung Waerebo yang mencitrakan wujud rumah tradisional Manggarai yang masih asli dan belum mengalami perubahan wujud fisik maupun makna. Penelitian menggunakan metode kualitatif yang bersifat deskriptif analisis dengan merujuk pada teori Porphyrios untuk menguraikan apa saja yang membentuk tektonika rumah Niang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tektonika rumah Niang terbentuk dari sifat-sifat bahan atau material yang ditemukan masyarakat Waerebo dari alam yang digunakan sesuai kemampuannya, metode atau teknik konstruksi yang dipakai dalam pembangunan rumah serta statika visual yang mempengaruhi perlakuan struktur dan strategi dalam mengatasi pembebanannya.

Kata Kunci: Arsitektur, Manggarai, tektonika, tradisional, Waerebo

PENDAHULUAN

Bangsa Indonesia sudah mengenal ilmu konstruksi sejak masa lampau dan diwarisi kepada setiap generasi secara turun temurun hingga saat ini. Hal ini berlaku juga pada masyarakat Manggarai yang sejak lama sudah memiliki kesadaran dalam berkonstruksi yang dapat terlihat pada bagaimana mereka membangun dengan menerapkan teknik konstruksi yang mampu menghasilkan bangunan dengan ketinggian lima tingkat dan menghadirkan bangunan yang tahan terhadap angin dan gempa (Eugenius dkk,2021).

Di Kabupaten Manggarai, pulau Flores, Nusa Tenggara Timur, terdapat sebuah kampung adat Manggarai yang masyarakatnya masih hidup dengan menjalankan tradisi yang diwariskan nenek moyang, yaitu kampung Waerebo (Antar dkk, 2018). Di kampung ini masih terdapat tujuh rumah Niang yang masih asli dan dihuni masyarakat adat yang mewarisi tradisi dan budaya masa lampau. Kampung ini terletak di daerah pegunungan yang dikelilingi hutan lebat dan sungai. Untuk sampai di kampung ini, pengunjung harus melewati jalan yang curam dan licin. Karena lokasinya di pegunungan yang jauh dari kota memungkinkan kampung ini tidak mengalami banyak perubahan selama masa penjajahan kolonial Belanda, dimana pada saat itu terjadi perubahan besar-besaran terhadap permukiman dan rumah-rumah tradisional di Manggarai karena diganti oleh peradaban modern yang berkembang dimasa itu.

Dalam penelitiannya tentang rumah tradisional Waerebo, Antar, Yori dkk (2018) menyatakan bahwa dalam era modernisasi saat ini, masyarakat Waerebo memilih untuk tetap tinggal di daerah pegunungan untuk melestarikan apa yang diwarisi leluhurnya. Salah satu warisan tersebut adalah seni berkonstruksi dalam membangun kembali rumah Niang. Kegiatan ini dilakukan oleh masyarakat Waerebo yang diwarisi keterampilan pembangunan melalui tradisi lisan.

Rumah Niang terbentuk teknik konstruksi sederhana, bentuk struktur yang unik dan material-material dari alam sehingga membentuk suatu tektonika bangunan yang memiliki nilai estetis. Antar Yori dkk dalam bukunya yang berjudul *Pesan Dari Waerebo : Kelahiran Kembali Arsitektur Nusantara* menjelaskan bahwa tektonika arsitektur Manggarai tidak hanya sebagai seni berkonstruksi dalam mewujudkan bangunan yang kokoh dan kuat, tetapi juga merupakan simbol dan wujud dari pengetahuan masyarakat tradisional Manggarai dalam membangun serta bagaimana budaya dan kepercayaan masyarakatnya terintegrasi secara fisik dan non fisik dalam huniannya. Karena keunikan kampung, hunian dan budayanya, banyak akademisi dari berbagai disiplin ilmu datang untuk melakukan studi di tempat ini. Banyak peneliti yang datang untuk mempelajari sejarah, arsitektur bangunan, makna ruang, serta struktur dan konstruksi yang mempengaruhi terbentuknya

rumah Niang namun belum ada yang membahas apa dan bagaimana faktor-faktor yang mempengaruhi terbentuknya wujud tektonika arsitektur rumah tersebut.

Berdasarkan uraian diatas, muncul suatu gagasan untuk menganalisis prinsip tektonika yang diterapkan oleh masyarakat Manggarai masa lampau dalam membangun rumah tradisional mereka dengan mengambil rumah Niang yang berada di desa Waerebo yang merupakan salah satu peninggalan nenek moyang masyarakat Manggarai yang masih berdiri hingga saat ini sebagai objek studi yang masih asli baik makna, sejarah tradisi dan arsitekturnya.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi wujud tektonika rumah Niang di kampung adat Waerebo. Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini antara lain bagaimana wujud tektonika pada rumah tradisional Niang di kampung Waerebo itu terbentuk? Apa saja jenis teknik konstruksi dan struktur yang dipakai dalam membangun rumah tersebut? Apa saja wujud statika visual yang terdapat pada rumah Niang? Material apa saja yang dipakai dalam mewujudkan bentuk tektonika rumah Niang.

Dalam menjawab permasalahan tersebut akan dipakai teori Porphyrios mengenai kajian tektonika bangunan untuk mendapat gambaran utuh bagaimana tektonika rumah Niang itu terbentuk.



Gambar 1.Kampung Adat Waerebo
Sumber : <https://www.lamudi.co.id/jurnal/tentang-rumah-adat-ntt/>

METODE

Metode Pengambilan Data

Pada penelitian ini menggunakan dua metode yaitu studi pustaka yang dilakukan untuk mencari data dan teori dasar yang berkaitan dengan kajian tektonika arsitektur rumah tradisional dan juga menelusuri fakta-fakta terkait yang bisa diakses melalui internet dan beberapa teori yang didasarkan pada studi pustaka yang menjadi sumber referensi antara lain: buku-buku/literatur, jurnal-jurnal online, dan website yang berhubungan dengan judul dan jenis penelitian yang kredibel akan kebenarannya.

Metode Analisis Data

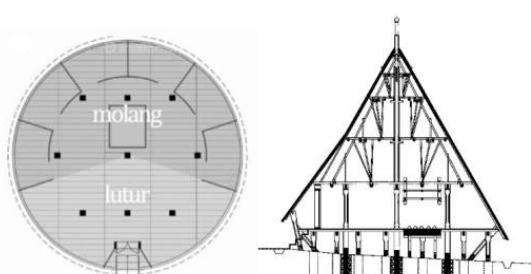
Penelitian menggunakan metode kualitatif yang bersifat deskriptif analisis yaitu menguraikan data tentang hasil kajian tektonika pada rumah tradisional masyarakat Manggarai yang berada di kampung Waerebo. Metode analisis data akan diuraikan berdasarkan teori Porphyrios yaitu tiga hal utama yang perlu diperhatikan sebelum memulai suatu proses pembangunan antara lain yaitu dengan menganalisa sifat-sifat bahan, metode dan teknik penggabungan bahan, serta

statika visual untuk mendapat data tektonika pada rumah Niang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tektonika pada Rumah Tradisional

Tektonika menurut Potter (2004) merupakan pengetahuan tentang nilai estetika dalam sistem konstruksi bangunan. Tektonika bisa diartikan sebagai suatu cara merekayasa material bangunan dalam menghasilkan suatu struktur bangunan yang kokoh dan memiliki keindahan bentuk yang dipengaruhi oleh jenis dan sifat material yang digunakan. Mulyadi dkk (2021) memaparkan dalam penelitiannya bahwa tektonika tidak hanya mempresentasikan masalah estetika visual saja, tetapi juga dalam penyelesaian secara teknis konstruksi pada suatu bangunan sesuai dengan karakteristik dari bahan bangunan yang dipakai. Pernyataan tersebut menegaskan bahwa keterampilan mengolah material bangunan dengan teknis konstruksi yang baik merupakan suatu kesatuan yang tidak terpisahkan dalam seni membangun suatu bangunan.



Gambar 2. Denah dan Potongan Rumah Niang, Waerebo

Sumber: <https://www.arsitur.com/2019/03/rumah-adat-mbaru-Niang-wae-rebo-flores.html>

Tektonika dalam arsitektur merupakan suatu cara kreatif untuk menjadikan struktur dan konstruksi bangunan sebagai sebuah karya seni dalam mendukung peran visual arsitektural (Ayu, 2016), sedangkan struktur adalah suatu rangkaian dari elemen-elemen bangunan yang dibentuk menjadi suatu kesatuan dengan tujuan agar dapat menahan beban tanpa mengalami perubahan bentuk dan melewati batas kekuatan yang ditentukan (Wiradana dkk, 2021). Peran struktur pada bangunan tidak hanya sebagai penguat dan pengokoh tapi juga memberi keindahan pada bangunan tersebut. Struktur pada rumah tradisional diperlihatkan sebagai suatu kesatuan yang utuh tanpa ditutup-tutupi sehingga menguatkan nilai estetika bangunan itu sendiri. Menurut Zain (2014) dalam Siswanto (2020) mengatakan bahwa pada umumnya struktur bangunan bisa dikatakan sebagai *indigenous technology* yang memperlihatkan keaslian bentuk (*authenticity*) yang mirip di antara arsitektur tradisional yang diterapkan oleh berbagai suku bangsa yang berbeda namun secara prinsip memiliki kesamaan langgam arsitektur dan struktur bangunannya.

Arsitektur tradisional memiliki keragaman teknik berkonstruksi karena dalam proses membangun, masyarakat masih menggunakan teknik konstruksi yang sederhana dengan memanfaatkan teknologi dan keterampilan yang dipelajari secara turun temurun. Dalam meningkatkan kualitas keindahan bangunan, perlu diterapkan sebuah karakter yang

mengekspresikan budaya dan kepercayaan masyarakat lokal sekaligus juga memberi makna dan simbolisasi pada bangunan (Paul-Alan 1994). Penerapan teknik konstruksi inilah yang menjadi dasar terbentuknya seni berkonstruksi atau tektonika pada arsitektur tradisional sehingga mampu meningkatkan bentuk yang estetis dan ekspresif pada struktur bangunannya (Oktawati & Sahabuddin, 2016).

Ballantyne (2002) dalam Ayu (2016) memaparkan tentang essai Porphyrios, yaitu *From Techne To Tectonics* yang menyatakan bahwa tektonika merupakan sebuah metode dan teknik pengolahan bahan bangunan yang mengupayakan suatu keterampilan dalam mewujudkan bentuk struktur yang ekspresif dan memberi kesan indah secara visual. Selanjutnya Porphyrios mendeskripsikan bahwa dalam ilmu tektonika terdapat tiga hal utama yang perlu diperhatikan sebelum memulai suatu proses pembangunan yaitu:

a. Sifat-sifat bahan

Sifat bahan atau material ada dua jenis yaitu sifat terbatas dan sifat formal. Sifat terbatas bahan yaitu kemampuan bahan dalam konstruksi bangunan, misalnya: kemampuan dan fungsinya. Sedangkan sifat formal yaitu sifat bahan dalam menahan gaya dan beban yang menumpunya (kuat tekan atau kuat tarik). Karena kualitas dari bahan tersebut juga akan menentukan fungsinya dalam proses pembangunan.

b. Metode dan teknik penggabungan bahan bangunan

Metode merupakan prosedur atau tata cara yang digunakan untuk menghasilkan suatu keterampilan, sedangkan teknik penggabungan bahan merupakan proses dalam penyusunan bahan atau material bangunan menjadi satu kesatuan. Tektonika terbentuk dari berbagai macam teknik penggabungan bahan dalam konstruksi sedangkan metode adalah cara bagaimana suatu proses konstruksi dilakukan.

c. Statika visual

Statika visual merupakan prinsip-prinsip statika, yaitu ilmu yang mempelajari tentang gaya yang terjadi pada suatu benda dan mempengaruhi bentuk visual benda tersebut. Karena rumah Niang dibangun dengan beberapa teknik konstruksi, ada beberapa gaya yang terjadi pada setiap elemen bangunannya.

Gaya-gaya tersebut diselesaikan dengan metode konstruksi sederhana yang menghasilkan tektonika yang memberi keindahan pada strukturnya. Prinsip tektonika Porphyrios ini memberi gambaran yang jelas bagaimana proses tektonika pada suatu bangunan itu terbentuk. Dengan sifat-sifat dan kemampuan bahan bangunan yang ada dan dibentuk atau diolah dengan teknik dan metode tertentu dengan penerapan prinsip-prinsip statika visual menghasilkan suatu wujud tektonika yang mampu mendukung keunikan suatu bangunan.

Pengetahuan Berkonstruksi Masyarakat Manggarai

Rumah tradisional Manggarai dikenal dengan banyak istilah tergantung penamaan di beberapa kampung di Manggarai (Lon dkk, 2021). Terdapat beberapa kata yang dipakai masyarakat dalam menyebut istilah rumah atau hunian pada umumnya, antara lain *mbaru*, *cewo*, *ota*, *sekang* dan *sonde*, sedangkan istilah untuk rumah yang berada di kampung adat yaitu: rumah gendang, rumah tempong, rumah tambor, rumah lopa atau rumah Niang. Menurutnya, penamaan yang berbeda terhadap rumah tradisional ini terjadi karena beberapa hal antara lain karena lokasinya dan kebiasaan di masing-masing kampung adat di Manggarai, jadi istilah *mbaru* Niang sama artinya dengan rumah Niang atau rumah yang bentuknya kerucut. Selain itu, ada beberapa pendapat yang menjelaskan tentang perbedaan istilah penamaannya.

Blasius Jelalu mengatakan dalam Lon dkk (2021) penggunaan nama *Mbaru Niang* atau rumah Niang hanya berlaku dibeberapa kampung saja seperti kampung Todo, kampung Ruteng dan kampung Waerebo, sedangkan istilah *Mbaru Gendang* atau rumah gendang dan rumah tempong merujuk pada rumah tradisional Manggarai yang didalamnya tersimpan gong dan gendang yang merupakan benda pusaka orang Manggarai. Pendapat lain diungkapkan Bernardus Ngebo yang mengatakan bahwa rumah Niang merupakan rumah yang dibangun di kampung adat pertama sedangkan rumah

gendang dan rumah tambor dibangun di kampung-kampung pemekaran. Ini menguatkan pernyataan Verheijen dalam Erb (1999) bahwa rumah Niang merupakan rumah dengan bentuk yang masih asli dan penamaannya berdasarkan bentuknya yang kerucut. Meskipun terdapat perbedaan nama dan istilah rumah tradisional di Manggarai, namun rumah-rumah tersebut dibangun dengan filosofi, budaya dan tradisi yang sama (Vinsenius dkk, 2019).

Pengetahuan masyarakat Manggarai mengenai teknik membangun serta bagaimana menyelesaikan pembebahan pada struktur dalam proses membangun menjadi sebuah kekayaan pengetahuan yang dapat kitajadikan sebagai suatu perbendaharaan ilmu berkonstruksi. Masyarakat Manggarai meyakini bahwa budaya dan kepercayaan mempengaruhi setiap aspek kehidupan termasuk dalam membangun sebuah hunian dan permukiman.

Erb dalam bukunya *The Manggaraians* (1999) menulis bahwa ada dua gaya rumah tradisional di Manggarai yaitu rumah lempang dan rumah Niang. Rumah lempang memiliki ukuran yang lebih luas, berbentuk persegi panjang dan dapat menampung hingga empat ratus orang, sedangkan rumah Niang berukuran lebih kecil dari rumah lempang, berbentuk kerucut dengan pola dasar berbentuk lingkaran dan memiliki lima tingkat dengan fungsinya yang berbeda-beda. Melalui penelitiannya, terungkap bahwa transformasi rumah tradisional Manggarai di-

mulai pada masa kependudukan Belanda di Indonesia, dimana rumah tradisional Manggarai dianggap sebagai bangunan yang tidak sehat, pengap dan berasap sehingga banyak rumah tradisional masyarakat yang awalnya berbentuk kerucut diganti menjadi bangunan yang lebih modern, berbentuk persegi, lantai beton, dinding kayu dan beratap seng (Erb, 1999).

Pada rumah tradisional Manggarai, struktur dibangun dengan teknologi yang sederhana yaitu dari elemen kayu dan bambu dengan menggunakan konstruksi ikat dalam mengokohnya. Selain itu, masyarakat Manggarai juga mengenal beberapa jenis konstruksi bangunan seperti sistem konstruksi purus dan lubang, sistem konstruksi menumpu, menjepit dan lain sebagainya. Keragaman jenis struktur dan konstruksi ini berperan dalam membentuk karakter rumah tradisional Manggarai, baik secara visual tampak, interior maupun fungsinya.

Selain struktur, tektonika diperlihatkan dengan adanya hubungan antara tiap elemen bangunan yaitu elemen pelingkup bangunan, atap, dinding/kolom dan lantai, sehingga menghasilkan suatu komposisi yang estetis, sedangkan ragam arsitekturnya diperlihatkan pada bentuk dan tatanan pelingkup bangunan (Fauzy, 2017) sehingga dalam proses penggambaran sebuah konsep tektonika pada sebuah bangunan, pelingkup ini tidak dapat diabaikan karena menjadi satu kesatuan yang tidak dapat

dipisahkan. Teknik pengolahan dan pemanfaatan material juga merupakan bagian penting dalam pembentuk tektonika arsitektur tradisional Manggarai yang mendukung sebuah bangunan itu terbentuk menjadi karya yang unik dan fungsional.

Saat ini, rumah tradisional Manggarai sudah jarang dijumpai di pelosok daerah Manggarai karena adanya pengaruh modernisasi dan kecenderungan masyarakat untuk memiliki hunian yang lebih praktis dan sehat sehingga menyebabkan kekayaan tektonika yang terbentuk oleh keterampilan dan seni berkonstruksi masyarakat Manggarai telah mulai hilang dari peradaban masa kini.

Tektonika Rumah Niang di Waerebo

Rumah Niang secara etimologis berarti rumah yang atapnya berbentuk kerucut dan memiliki kolong pada bagian bawah rumah dan dianggap sebagai rumah tradisional Manggarai dengan bentuk yang masih asli. Sedangkan menurut Blasius Jelalu, rumah Niang merupakan rumah berbentuk kerucut dengan atap sampai ketanah (Lon dkk 2021).

Dalam bukunya *The Manggaraians*, Marybeth Erb menjelaskan bahwa ada dua tipe rumah Niang di kampung Waerebo, yang pertama rumah Niang gendang yang berukuran lebih besar dan biasanya digunakan sebagai tempat tinggal bagi kepala adat suatu desa sekaligus sebagai tempat bermusyawarah bagi masyarakat dan anggota

dewan desa yang berwenang dan yang kedua, rumah Niang bendar yang merupakan rumah tinggal bersama dengan ukuran lebih kecil dan dapat menampung enam hingga delapan keluarga dalam satu rumah. Kedua rumah ini memiliki bentuk, interior dan eksterior yang sama, namun berbeda dalam ukuran.

Menurut Eugenius dkk (2021) untuk mewujudkan rumah Niang yang kokoh dan tahan terhadap cuaca di kampung Waerebo yang dingin dan berangin, masyarakat Waerebo menggunakan teknik konstruksi ikat, jepit, sambungan dan kuncian. Sistem konstruksi ikat memberi kekakuan pada bangunan sehingga dapat bergerak fleksibel ketika diterpa angin kencang. Sistem konstruksi yang dipakai masyarakat Waerebo merupakan teknologi tepat guna sehingga bangunan dapat kokoh dan bertahan selama ratusan tahun.

Menurut teori Porphyrios, ada tiga hal penting yang mempengaruhi terbentuknya tektonika pada suatu bangunan antara lain : adanya suatu pemahaman terhadap bahan bangunan dan sifat-sifat bahan tersebut, adanya teknik konstruksi dalam membangun suatu bangunan dan adanya pemahaman terhadap statika pada bangunan dan bagaimana mengatasi gaya-gaya yang bekerja pada bangunan dengan metode yang tepat guna sehingga menghasilkan suatu bentuk yang fungsional dan tetap memiliki keindahan. Adapun tektonika pada rumah Niang yang bisa kita kaji dengan prinsip tersebut antara lain:

a. Sifat dan fungsi bahan/material

Romo Mangun wijaya dalam Surya dkk (2019) menegaskan bahwa Kejujuran dalam memanfaatkan dan mengolah material serta proses pekerjaan konstruksi (mengekspos sistem sambungan) diupayakan secara terus-menerus untuk memenuhi syarat kekuatan dan kekakuan dari suatu sistem mekanika atau gaya akibat beban bangunan serta memenuhi persyaratan kenyamanan termal dan klimatologi serta memiliki keselarasan dengan nilai-nilai kehidupan berbudaya dimasyarakat.

Koesmartadi (2021) dalam materinya mengutip Prawoto (1999) bahwa tektonika adalah aspek arsitektural yang mengolah dan memadukan material bangunan serta mengartikulasikan cara menyelesaikan sambungan dalam proses konstruksi. Kejujuran dalam mengolah bahan bangunan diterapkan masyarakat Manggarai yang berada di kampung Waerebo dalam proses pembangunan yang sejalan dengan filosofi mereka dalam menjaga tradisi yang diwariskan oleh para leluhur.

Bahan/material yang digunakan dalam proses pembangunan rumah Niang merupakan material lokal kampung Waerebo yang bisa ditemukan dihutan dan di kampung-kampung sekitarnya. Hal ini merupakan komitmen dan prinsip masyarakat untuk melindungi keberlanjutan hutan dengan

hanya menggunakan material alam. Beberapa jenis kayu yang dipakai memiliki kekuatan dan kualitas yang berbeda-beda dan digunakan sesuai dengan fungsinya masing-masing pada bangunan. Untuk lebih memperpanjang usia rumah, saat ini masyarakat Waerebo sudah menggunakan material tambahan seperti paku dan plastik. Bahan/material yang dipakai beserta sifat dan fungsinya antara lain :

- Kayu

Kayu merupakan material utama dalam pembangunan rumah tradisional. Ada beberapa jenis kayu yang dipakai, seperti kayu worok, kayu uwu, kayu kenti dll yang semuanya disesuaikan dengan dimensi, kekuatan dan fungsinya pada bangunan.

- Bambu

Bambu merupakan bahan kedua terbanyak yang dipakai sebagai material rumah Niang. Material ini diaplikasikan sebagai buku atau rangka pembentuk dinding luar dan juga sebagai tiang pendukung pada tiang utama dan penahan beban *ngando*. Selain itu bambu juga difungsikan sebagai material untuk *rede*, yaitu tangga untuk menuju ketingkat - tingkat lantai atas bangunan.

- Rotan

Rotan dipakai sebagai alat pengikat tiang/kolom dan balok. Rotan juga dipakai sebagai alat pengikat alang-alang dan ijuk untuk material dinding.

Sifatnya yang kuat, lentur dan tahan air membuat mudah diaplikasikan sebagai bahan pengikat alami pada bangunan tradisional. Rotan juga dipakai sebagai *kinang* (tali rotan panjang) dalam pembuatan *hangkong* dan *para*, yaitu pintu dan rangka pintu.

- Alang-alang dan ijuk

Alang-alang digunakan bersama ijuk sebagai material dinding. Sebelum dipakai, alang-alang dijemur dirumah-rumah penduduk agar cepat mengering dan mudah digunakan. Setelah diaplikasikan sebagai material dinding, alang-alang dan ijuk akan melalui proses pengasapan dari tungku dapur yang membuatnya lebih awet dan tidak mudah rapuh. Ijuk dipakai juga sebagai bahan pelapis tiang penopang lantai sebelum dimasukan kedalam tanah untuk mencegah pelapukan pada kayu. Sifat ijuk yang kuat, lentur, tahan terhadap air dan sulit dicerna oleh organisme perusak kayu membuatnya banyak dipakai sebagai bahan atap pada bangunan-bangunan tradisional maupun vernakuler di daerah Manggarai.

b. Teknik pengolahan dan pemanfaatan material

Material yang dipakai untuk membangun rumah Niang merupakan material yang bisa ditemukan di alam sekitar. Ada lima jenis material pokok yang digunakan, antara lain : kayu (dalam bentuk tiang dan papan), bambu, rotan, ilalang dan ijuk. Karena mudah

rapuh dimakan usia, terlebih dulu dilakukan pengolahan material untuk mendapatkan kualitas yang optimal sebelum dijadikan bahan bangunan. Adapun beberapa jenis material yang dipakai beserta pengolahan dan aplikasinya pada bangunan, antara lain :

- Kayu *worok* digunakan untuk tiang penyangga badan bangunan. Kayu ini dapat dijumpai dihutan yang berjarak 10 km dari lokasi dan dibutuhkan tiga hari perjalanan dari hutan ke kampung. Dibutuhkan 18 orang dewasa untuk mengangkut pohon ini. Kayu ini diolah menjadi *hiri ngaung* yang berfungsi sebagai tiang/kolom penopang dasar dan *hiri mehe* yang digunakan sebagai tiang utama dan dibentuk menjadi kayu yang dibelah memanjang dan bagian atasnya dipahat membentuk coakan yang berfungsi sebagai tumpuan balok-balok penopang lantai bagian atas. Kayu *worok* dimanfaatkan untuk pembuatan *hiri ngaung* dan *hiri leles*, yaitu tiang penyangga balok untuk lantai utama karena sifatnya yang kuat dan tersedia di hutan kampung Waerebo. Dalam proses pembuatannya, kayu *worok* dibersihkan, dibelah dan dikeringkan dengan sinar matahari. Untuk pembuatan *hiri ngaung*, bagian atas tiang diberi coakan berbentuk persegi untuk menopang balok dengan bentuk persegi panjang, sedangkan untuk *hiri leles*, tiang diberi coakan berbentuk setengah lingkaran sebagai

tumpuan *wahe leles* yang berbentuk tabung.

- Kayu *moak* dan kayu *rukus* untuk tiang penopang (*leba*) merupakan jenis kayu yang kuat dan tersedia dibatas-batas hutan.
- Kayu *uwu* merupakan bahan utama dari balok lantai pertama. Pengolahannya sama seperti kayu yang lainnya yaitu dibelah memanjang dan dipotong sesuai kebutuhan untuk balok penopang dan penyalur beban mati dan beban hidup.
- Kayu *kenti* digunakan untuk membuat *wahe leles* yaitu rangka pembentuk lingkar luar dari lantai pertama.
- Bambu panjang atau *rede* digunakan sebagai tangga turun naik. Tingginya mencapai 12 meter yang dipotong-potong sesuai dengan kebutuhan tiang/kolom pusat. *Rede* sendiri dibantu dua bambu tambahan untuk menunjang kekuatannya. Selain bambu dalam bentuk tiang, ada juga bambu yang dibelah menjadi bilah-bilah bambu yang digunakan sebagai wadah *hapo* atau tungku api dan diletakan diatas balok-balok kayu. Batang bambu juga digunakan sebagai *buku* yaitu rangka dinding paling luar bangunan.
- Rotan digunakan sebagai bahan pengikat antara dua tiang, balok dan kolom dan juga material dinding dengan rangka bambu pembentuk dinding luar. Ikatan

rotan juga disebut *ponggo* dan memiliki bentuk yang unik dan menarik. *Ponggo* ini dikenal sebagai salah satu hasil seni dan keterampilan menganyam yang dimiliki oleh masyarakat Waerebo yang diwariskan dari generasi ke generasi.

- Alang-alang dan ijuk

Merupakan bahan pelingkup dinding luar. Sebelum dipakai, alang-alang yang telah dijemur akan dirapikan dan diikat sepanjang 9 meter. Ketika *buku*, tangga dan dinding depan selesai dipasang, alang- alang dan ijuk kemudian diikat pada rangka bambu dengan menggunakan tali rotan. Alang- alang dan ijuk disusun bergantian. Untuk alang-alang dipasang sebagai lapisan atas, sedangkan ijuk dipasang dibawah lapisan tersebut.

c. Metode atau teknik berkonstruksi

Rumah Niang menjadi salah satu rumah yang menerapkan sistem konstruksi goyang yaitu sistem konstruksi tanpa paku. Sistem ini dapat kita temukan pada sebagian besar rumah tradisional di Indonesia sebagai cara bertahan dari guncangan gempa bumi dan badai.

- Sistem konstruksi menumpu dan menjepit

Selain menggunakan konstruksi ikat, pembangunan rumah Niang juga menggunakan sistem konstruksi menumpu dan menjepit bisa dilihat pada penempatan *hiri ngaung* di dalam tanah yang digali 1,5 hingga 2 meter untuk menempatkan tiang *hiri ngaung* sebagai kolom utama

dan 100 m dan untuk untuk *hiri mere* sekitar 80 cm. Setelah pemasangan tiang, lubang akan ditutupi batu dan tanah serta dipadatkan untuk menahan guncangan dan beban hidup. Setelah *hiri ngaung* selesai dibangun, pada ujung bagian atasnya yang telah dipahat diletakan *tanggang* yang juga tidak menggunakan alat sambung apapun. Sistem konstruksi seperti ini terlihat pada pembuatan balok *tanggang* dan *elar* yaitu balok-balok kayu yang dipasang saling menumpu untuk menopang lantai papan kayu. *Elar* disusun diatas *tanggang* tanpa menggunakan sambungan apapun.

- Sistem konstruksi ikat.

Rumah Niang dibangun dengan ketinggian mencapai 15 meter dengan komposisi lantai berjumlah lima tingkat yang sepenuhnya dikerjakan dengan menggunakan teknik konstruksi kuno, yaitu konstruksi ikat, konstruksi perpanjangan tiang dan konstruksi balok yang saling menumpu dan menjepit. Jenis konstruksi ikat adalah yang banyak dipakai pada pembangunan rumah tradisional ini dengan teknik ikat silang dimana dua batang diagonal diikat bersilangan untuk mendapatkan kekuatan dan kestabilan posisi. Teknik menyambung dengan konstruksi ikat ini bisa kita lihat juga pada proses pembuatan dinding luar dimana jerami kering yang telah dianyam diikatkan pada rangka bambu pembentuk dinding luar bangunan.



Gambar 3. Konstruksi ikat dalam pembuatan balok lantai

Sumber : <http://www.iqbalkautsar.com/2014/05/merawat-mbaru-Niang.html>

- Sistem sendi atau sambungan perpanjangan material
Pada rumah tradisional di Indonesia masih ditemukan konstruksi kayu yang diperpanjang. Hal ini merupakan teknik yang dipakai masyarakat dimasa lalu karena keterbatasan material yang ukurannya sesuai dengan kebutuhan pembangunan. Teknik memperpanjang kayu dengan sistem sambung dapat kita lihat pada pembuatan *hiri mehe*, yaitu tiang/kolom utama yang diletakan ditengah bangunan. *Hiri mehe* ini juga disebut *bongkok* dan merupakan poros bangunan yang dianggap suci oleh masyarakat Waerebo. Untuk menambah ketinggian puncak bangunan, tiang *bongkok* diperpanjang dengan tiang tambahan atau kolom lanjutan yaitu tiang *ngando*. Kedua tiang/kolom tersebut di sambung dengan

sistem sendi kemudian diperkuat dengan cara diapit dua batang bambu yang diikat bersilangan pada tiang *bongkok* dan difungsikan juga sebagai anak tangga untuk naik menuju keempat lantai lanjutan hingga ujung atap bangunan. Untuk memperkuat tiang *ngando* agar tidak mudah bergeser diperkuat oleh empat batang miring arah mata angin (*pengga ngando*) yang bertumpu pada balok lantai ruang atas.

- Sistem purus dan lubang

Sistem konstruksi purus lubang bisa kita temui pada pembuatan *rangkung*, yaitu sebuah tempat penyimpanan yang diletakan diatas tungku-tungku dapur untuk meletakan bahan-bahan makanan, kayu dan peralatan sehari-hari yang akan diawetkan dan dikeringkan dengan metode pengasapan. Empat buah tiang berukuran sedang dipasang dan digantung pada balok-balok lantai kedua (*lobo*), ujung tiang-tiang tersebut dilubangi untuk menjadi tempat penopang balok-balok yang menjadi tempat meletakan benda-benda yang akan diawetkan tersebut.

- Sistem konstruksi dengan anyaman

Sistem konstruksi dengan anyaman pada proses pembangunan rumah Niang sebenarnya merupakan sistem pendukung pada sistem konstruksi ikat, dimana pada proses menggabungkan dua elemen bangunan seperti tiang/kolom

dan balok struktural, jenis pengikat tidak menggunakan tali melainkan dengan rotan yang sengaja dianyam untuk lebih memperkuat sekaligus memperindah visual dari tiang dan balok tersebut.



Gambar 5. Sistem Konstruksi dengan Pahatan pada *Hiri Ngaung*

Sumber : <https://www.arsitur.com/2019/03/rumah-adat-mbaru-Niang-wae-rebo-flores.html>

Teknik menganyam masyarakat Waerebo merupakan tradisi turun temurun

- Sistem konstruksi dengan pahatan Sistem konstruksi ini ada dua jenis, yaitu sistem pahatan struktural dan sistem pahatan simbolik. Sistem pahatan struktural merupakan teknik memahat yang dilakukan masyarakat Waerebo untuk menghasilkan coakan dan lubang pada kayu sebagai tumpuan balok-balok struktur. Jenis pahatan pada kayu seperti ini dapat kita lihat pada pahatan pada *hiri mehe* atau tiang utama pada rumah Niang, sedangkan pahatan simbolik terlihat pada *rangkung* yaitu sebuah tempat penyimpanan yang diletakkan diatas tungku-tungku



Gambar 6. Sistem Konstruksi dengan Pahatan pada *Hiri Ngaung*

Sumber : <https://www.arsitur.com/2019/03/rumah-adat-mbaru-Niang-wae-rebo-flores.html>

dapur tempat meletakan bahan-bahan makanan dan alat-alat dapur lainnya.

d. Statika visual

Statika merupakan ilmu yang mempelajari gaya-gaya yang terjadi pada struktur bangunan yang diam dan mempengaruhi bentuk visual benda atau bangunan tersebut. Pada rumah Niang terdapat beberapa macam gaya yang dihasilkan baik gaya yang disebabkan oleh beban pada bangunan itu sendiri maupun dari luar bangunan. Gaya-gaya tersebut menyebabkan beberapa perlakuan pada struktur agar menghasilkan bangunan yang tahan gempa, tahan terhadap cuaca dan menahan beban hidup dan beban mati dalam bangunan tersebut. Beban muatan langsung maupun tak langsung menimbulkan gaya-gaya tertentu pada rumah Niang dihasilkan oleh beban yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi maupun beban hidup dan beban mati. Gaya lateral berasal dari angin dan gempa yang menimbulkan goncangan pada struktur bangunan. Badan bangunan yang dibebani

dengan gaya-gaya tersebut harus tetap mencapai kestabilan sehingga nenek moyang masyarakat Waerebo menggunakan teknik konstruksi goyang yang banyak diterapkan pada arsitektur tradisional lainnya di Indonesia.

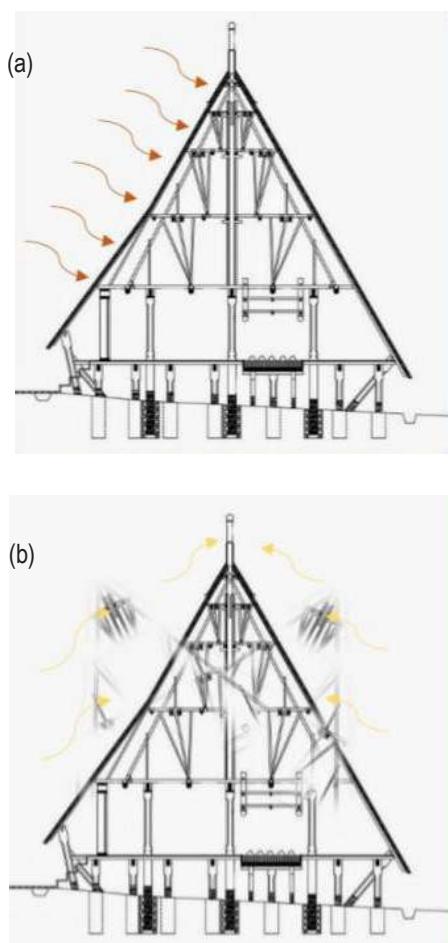
Sistem struktur pada rumah Niang terbagi menjadi 2 bagian, antara lain kaki bangunan dan badan dan kepala bangunan yang menyatu menjadi satu kesatuan. Pada kepala, badan dan kaki rumah Niang terdapat gaya-gaya yang timbul akibat adanya beban yang bekerja pada struktur bangunan. Gaya-gaya tersebut mempengaruhi bentuk struktur dan konstruksi bangunan serta material yang dipakai :

- Gaya geser

Gaya geser bisa terjadi oleh adanya pergeseran akibat guncangan gempa bumi dan badai angin yang kencang pada bangunan. Karena material yang dipakai pada rumah tradisional biasanya berupa kayu, maka setiap elemen strukturnya mudah bergeser karena sifat kayu yang ringan dan fleksibel dibandingkan sifat beton. Pada konstruksi bawah kaki bangunan rumah Niang terjadi gaya geser dari beban luar dan diselesaikan dengan teknik menumpu dan mengunci dimana *hiri leles* dan *hiri ngaung* yang berfungsi sebagai penopang beban mati dan beban hidup kemudian ditanam dengan kedalaman berbeda.

Sebelum ditanam, bagian ujung bawah

hiri ngaung akan dilapisi plastik atau ijuk untuk mengurangi kelembaban dan pergeseran. Selain pada kaki bangunan, gaya geser ditemukan pada balok-balok lantai rumah Niang, sehingga untuk mengatasinya, tiang - tiang penopang bangunan atau *hiri ngaung* diberi coakan diatasnya untuk mengunci kekakuan balok- balok lantai yang menumpu diatasnya agar tidak bergeser. Teknik



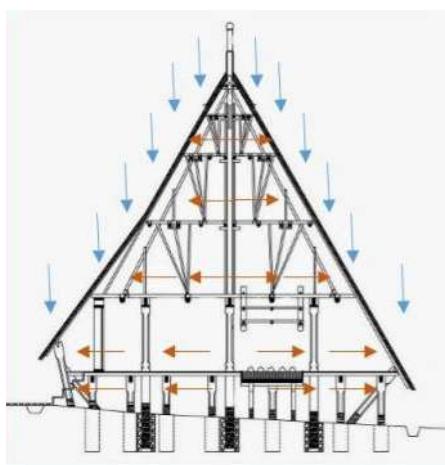
Gambar 7. (a): Gambar Pengaruh Angin
(b) Gambar Pengaruh Gempa Bumi
Sumber : Analisa Penulis, 2023

menumpu dan mengunci balok lantai diatas tiang penopang bangunan memberi visual yang simetris dan estetis.

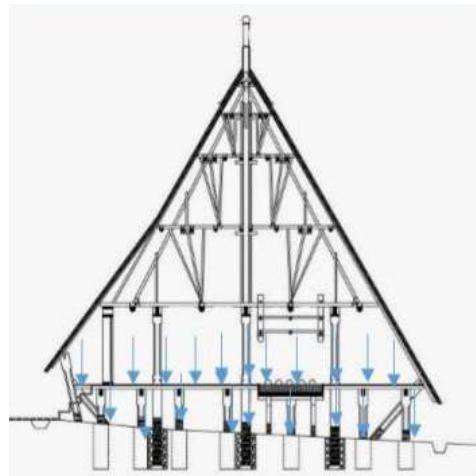
- Gaya tekan pada bangunan
Gaya tekan terjadi pada struktur material ketika struktur tersebut mengalami suatu tekanan. Gaya ini bisa kita temukan pada tiang penopang rumah Niang yaitu *hiri leles*, *hiri ngaung* dan *siri bongkok* serta balok-balok yang saling menumpu yang kemudian menyalurkan beban sampai ke tanah. Gaya ini diselesaikan dengan memilih material struktur penopang beban bangunan sesuai dengan kualitasnya. Selain itu pada pintu masuk rumah Niang yang berbentuk busur juga ditemukan gaya tekan horizontal pada tumpuan yang berlawanan. Gaya tersebut dapat mengakibatkan objek busur patah dan lepas dari tumpuan sehingga untuk

mengatasi gaya tersebut masyarakat Waerebo mengikat rangka pintu yang membentuk busur tersebut dengan tali rotan pada rangka bambu badan bangunan sehingga pintu tersebut.

- Gaya tumpuan
Hiri leles pada kaki bangunan ini menahan beban rangka badan dan atap karena posisinya yang mengelilingi bagian lantai terluar bangunan dan diikat menyatudengan badan dan atap bangunan. Sedangkan *hiri ngaung* menopang beban mati dan beban hidup serta beban bangunan itu sendiri. Konstruksi jepit dan menumpu pada kaki-kaki rumah Niang dapat mengatasi gaya horizontal dan gaya vertikal yang dapat menyebabkan susut, rapuh, dan geser pada bangunan. Gaya ini diatasi dengan bagaimana *hiri ngaung* ditanam ditanah dan saling menumpu dengan balok



Gambar 8. Analisa Pengaruh Beban luar dan Tekanan dari Dalam Bangunan
Sumber : Analisa Penulis, 2023



Gambar 9. Analisa Pengaruh Beban Hidup dan Beban Mati pada Lantai Bangunan
Sumber : Analisa Penulis, 2023

lantai yang diapit/dijepit pada kaki yang sudah diberi coakan diatasnya. Selain mendapat kekakuan, kaki bangunan mendapat bentuk yang melayang memberi kesan estetik.

- Gaya puntir

Material bambu, balok dan tiang/kolom akan mengalami gaya puntir jika mendapat beban dari atas atau samping sehingga diperlukan teknik konstruksi jepit atau apit, ikat dan menumpu untuk mencegah elemen tersebut bergoyang. Ikatan dan tumpuan pada elemen-elemen struktur ini memberi bentuk yang menarik secara visual.

- Gaya lentur

Ketika sebatang bambu ditekuk untuk mendapatkan bentuk busur atau melengkung, ia akan mendapatkan gaya lentur dan mengalami tekanan horizontal atau gaya dorong pada kedua tumpuan yang dapat menyebabkan perubahan bentuk. Gaya ini diatasi dengan menggunakan konstruksi ikat dan jepit/apit untuk memberi kekakuan pada elemen tersebut tetapi secara visual didapat bentuk yang estetik.

KESIMPULAN

Teori Porphyrios digunakan untuk mengkaji apa saja yang membentuk tektonika pada rumah Niang. Melalui kajian dengan teori tersebut ditemukan adanya gaya yang bekerja yang berasal dari pembebangan pada bangunan,

material yang diaplikasikan dan konstruksi yang dipakai dalam membentuk rumah dengan bentuk kerucut yang sesuai dengan filosofi, budaya dan tradisi masyarakat Waerebo.

Sistem struktur konstruksi pada rumah Niang terdiri dari badan dan kepala yang menyatu serta kaki bangunan yang terdiri dari tiang-tiang penopang. Kaki dan badan rumah Niang memiliki masing-masing pembebangan dan gaya yang bekerja dari dalam maupun dari luar elemen-elemen strukturnya. Gaya-gaya yang timbul akibat adanya pembebangan diselesaikan dengan perlakuan struktur dengan teknik konstruksi yang berbeda sehingga membentuk kekokohan pada bangunan. Gaya geser, gaya tekan, gaya tumpu, gaya torsi/puntir, dan gaya lentur pada bangunan diatasi dengan penerapan beberapa teknik konstruksi antara lain : konstruksi ikat, konstruksi jepit/apit, konstruksi menumpu, konstruksi sendi atau sambungan material, konstruksi anyaman dan pahatan yang saling bartautan dan berhubungan membentuk suatu wujud struktur yang unik.

Material alami yang dipakai dalam pembangunan rumah Niang juga sangat beragam sesuai dengan pembebangan dan gaya yang diatasi. Material tersebut harus melalui beberapa proses pengeringan untuk mencapai kelayakan saat akan dipakai dalam pembangunan. Berbagai jenis kayu, bambu, rotan, alang-alang dan ijuk dipakai sebagai material utama yang memiliki sifat-sifat khusus dan digunakan sesuai dengan

kebutuhan dalam pembangunan. Kayu berperan sebagai bahan struktur utama, bambu sebagai rangka badan dan dinding karena sifat yang ringan dan elastis, rotan yang lentur sebagai bahan pengikat struktur, alang-alang dan ijuk sebagai bahan pelingkup bangunan karena sifatnya yang tahan air dan pelapukan.

Baik statika maupun material sangat berperan dalam pemilihan bentuk strategi, struktur dan teknologi yang diterapkan untuk mencapai kekokohan rumah Niang sehingga selain memiliki bentuk yang unik, rumah Niang mampu bertahan hingga ratusan tahun. Ini membuktikan keterampilan dan *genius loci* leluhur Manggarai dalam membangun suatu hunian yang saat ini masih dilestarikan masyarakat Waerebo melalui tradisi lisan. Selain itu, masyarakat Waerebo telah berjasa mempertahankan tradisi membangun dari peradaban masa lalu sehingga wujud tektonika rumah Niang menjadi suatu karya yang agung yang masih dapat kita lihat hingga saat ini.

REFERENSI

Buku:

- Erb, Maribeth. 1999. *The Manggaraians.: A Guide to Traditional Lifestyle*. Times Editions Pte Ltd. Singapore
- Antar, Yori & Azalia, Nadia. 2018. *Pesan dari Waerebo : Kelahiran Kembali Arsitektur Nusantara jilid 2*. Percetakan Jaya Murni. Jakarta
- Fritz, Henry. 1978. *Mekanika Teknik 1 : Statika*

& Kegunaannya jilid 1. Percetakan Kanisius. Yogyakarta

Lon, Yohanes S & Widayati, Fransiska. 2020.

Mbaru Gendang : Rumah Adat Manggarai Flores jilid 1. Percetakan Kanisius. Ruteng

Jurnal:

Dwiputri, Marianne T.J. (2021). *Analisa Sense of Place Kampung Waerebo untuk Pengembangan Wisata di Manggarai*, Vol 5, halaman 7, Aksen

Eugenius, Pradipto & Trisanti, Kartika. (2021). *Ketahanan Sistem Struktur Bangunan Terhadap Angin Studi Kasus : Mbaru Niang di Desa Wae Rebo, Kabupaten Manggarai, NTT*. Vol 4, Hal 7, Jurnal Arsitektur Pendapa

Fauzy, Bachtiar. (2017). *Tektonika dan Ragam Akulturasi Arsitektur Rumah Tinggal Di Sendangharjo Tuban*, Vol 12, Halaman 7, jurnalpermukiman.pu.go.id

Hasbi, Rafil M. (2017). *Kajian Kearifan Lokal Pada Arsitektur Tradisional Rumoh Aceh*, Vol 7, halaman 3, Vitruvian Jurnal Arsitektur, Bangunan, & Lingkungan

Mulyadi, M.T & Ratningsih, Desrina (2021), *Penerapan Konsep Tektonika Arsitektur pada Perancangan Mangrove Edutourism Center di Desa Kaliwingi, Dusun Pandansari, Brebes, Jawa Tengah*, halaman 4, Seminar Ilmiah Arsitektur II

Oktawati, Andi E. & Sahabuddin, Wasilah.

- (2016). *Karakter Tektonika Rumah Tongkonan Toraja*, Vol 4, Halaman 1, Seminar Nasional - Semesta Arsitektur Nusantara
- Silawatri, Ni Ketut Ayu (2016). *Tektonika Arsitektur Bali*. Halaman 2, Seminar Nasional Tradisi dalam Perubahan: Arsitektur Lokal dan Rancangan Lingkungan Terbangun
- Tanudjaja, Sudirman. (2020). *Kajian Awal Keaslian Struktur dari Arsitektur Tradisional di Sumatera*, Vol 4, Hal 1, Seminar Ikatan Peneliti Lingkungan Binaan Indonesia (IPLBI) 4, Sumatera
- Terisno, Vinsensisus H. & Tulistyantoro, Lintu (2019). *Studi Makna dan Ruang dalam Hunian Tradisional Manggarai, Flores Nusa Tenggara Timur*.Vol 7.Hal 3. Jurnal Intra
- Wiradana, I Wayan Angga dan Putra,Kadek W.K (2021). *Tektonika Kayu pada Museum Wiswakarma Sebagai Kajian Bentuk Struktur dan Tampilan Estetika* . Halaman 2, vol pp 61-70Jurnal Ilmiah Arsitektur Universitas Warmadewa
- com. <https://www.masterplandesa.com/desa-adat/desa-adat-wae-rebo-perkampungan-adat-lestari-di-pegunungan-flores-2/>
- Koesmartadi, Ir Ch. (2021,November). *Desain Interior Berdasar Tektonika Arsitektur Nusantara* (halaman 1). 09 November. Universitas Katolik Soegijapranata. <https://edoostory.id/story/detail/5423/design-interior-berdasar-tektonika-arsitektur-nusantara>
- Sing, Yu. (2011,November). *Tektonika dan Materialitas* (halaman 1). Kuliah Tamu AR2100 Studio Perancangan Arsitektur 1. https://ar.itb.ac.id/id_id/archives/1345
- Sudirman, Susanti. (2019).Aspek Tektonika Menjawab Arsitektur Masa Kini (halaman1).<https://docplayer.info/75614556-Aspek-tektonika-menjawab-arsitektur-masa-kini.html>

Artikel untuk Konferensi dan Prosiding Simposium (online, database elektronik):

- Carita dkk. *Desa Adat Wa'e Rebo, Perkampungan Adat Lestari di Pegunungan Flores* . (halaman 1). Masterplandesa.