

## Analisa Elemen – elemen Struktur Tahan Gempa Rumah Sederhana pada Arsitektur Nusantara Rumah Gadang

Darini Yusrina Abidah<sup>1✉</sup>, Muhammad Mutammam Musthoffa<sup>2</sup>, Ronalmanto<sup>3</sup>, Melinda Hasanah<sup>4</sup>, Ocarullyta Romadhani<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Institut Teknologi dan Bisnis Ahmad Dahlan Lamongan, Indonesia

### Informasi Artikel

#### Riwayat Artikel

Diserahkan : 20-12-2022

Direvisi : 27-01-2023

Diterima : 30-01-2023

#### Kata Kunci:

Rumah Gadang, Tahan Gempa, Elemen Struktur, Arsitektur Nusantara

#### Keywords :

Gadang house, earthquake-resistant, structure element, Nusantara architecture

### ABSTRAK

Rumah Gadang merupakan salah satu aset arsitektur Nusantara masyarakat Minangkabau yang berasal dari Sumatera Barat. Rumah Gadang tak hanya memiliki kekhasan budaya lokal Minangkabau yang sudah diturunkan sejak ratusan tahun yang lalu, namun juga terbukti dapat menahan guncangan gempa. Dengan pengetahuannya yang terbatas, masyarakat Minangkabau pada masa lampau berhasil mengembangkan sebuah desain rumah tahan gempa sebagai wujud respon terhadap kondisi geografis tanah Minangkabau yang sering diguncang gempa. Kualitas rumah Gadang yang tahan gempa ini memiliki potensi besar menjadi inovasi dalam pengembangan metode desain rumah sederhana tahan gempa. Analisa ini menjabarkan elemen-elemen struktur dari Rumah Gadang dan mengelompokkannya berdasarkan persyaratan rumah sederhana tahan gempa. Strategi penelitian yang digunakan adalah strategi historical dan qualitative dengan paradigma konstruktivisme. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa elemen – elemen tahan gempa pada Rumah Gadang yang dapat diaplikasikan ke rumah tahan gempa sederhana tanpa menghilangkan nilai – nilai lokal. Hasil dari penelitian ini merupakan pengelompokkan elemen – elemen arsitektur berdasarkan pada syarat rumah sederhana tahan gempa.

### ABSTRACT

*Gadang house is one important asset from Nusantara architecture of Minangkabau. Originated from West Sumatra, Gadang house not only has the distinctive Minangkabau culture which has been handed down for centuries, but has also been proven to be able to withstand earthquake. With their limited knowledge, the past Minangkabau society succeeded in developing an earthquake-resistant house as a response to the geographical conditions of the Minangkabau land where earthquakes often occurs. The quake-resistant quality of the Gadang house has great potential to become an innovation in the development of simple earthquake-resistant house design. This analysis describes the structural elements of the Gadang House and classifies them based on the requirements of a simple earthquake-resistant house. The research strategy used is historical and qualitative strategies with constructivism paradigm. The purpose of this study is to analyze the earthquake resistant elements of Rumah Gadang that can be applied to simple earthquake resistant houses without losing local values. The results of this study are the grouping of architectural elements based on the requirements of a simple earthquake-resistant house.*

#### Corresponding Author :

Darini Yusrina Abidah

Arsitektur, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Ahmad Dahlan Lamongan

Jl. KH. Ahmad Dahlan No.41, Jetis, Kec. Lamongan, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur 62218

Email: darini.yusrina@gmail.com



## PENDAHULUAN

Rumah adat tradisional yang dibangun secara turun temurun dari masa lampau merupakan aset arsitektur Nusantara yang sekarang sudah jarang ditemui di masyarakat moderen. Pada jaman dahulu, masyarakat membangun rumah tinggal murni melalui pengalaman serta pengetahuan asli. Hal itulah yang menyebabkan masing – masing rumah adat di berbagai daerah di Indonesia memiliki bentuk dan kekhasan masing – masing. Saat ini jarang terlihat rumah adat arsitektur Nusantara yang mempertahankan setiap elemen – elemen pembangunnya secara utuh, padahal arsitektur Nusantara memiliki keunikan dan kualitas tersendiri yang jika dapat dipertahankan dan diaplikasikan dengan teknologi masa kini dapat memberikan manfaat besar terhadap bangunan asli Indonesia.

Arsitektur Indonesia merupakan bentuk arsitektur bangunan tradisional yang dipengaruhi oleh budaya, kepercayaan, pemikiran, kesederhanaan teknologi, material, dan kondisi alam. Sehingga bentuk dan struktur konstruksi yang digunakan pada bangunan tradisional asli Indonesia pasti beragam (Soedigdo et al., 2014).

Salah satu rumah adat arsitektur Nusantara yang terkenal adalah rumah Gadang. Dengan bentuk rumah panggung yang khas dan terbukti tahan gempa, rumah Gadang tak hanya menjadi simbol penting kebudayaan asli masyarakat Minangkabau, namun juga wujud respon terhadap keadaan geografis dan iklim lokal yang nyata. Pada saat ini, rekonstruksi rumah Gadang baru jumlahnya tak lagi banyak akibat modernisasi (Soeroso, 2005). Namun, arus modernisasi dan pergeseran kultur masyarakat Minangkabau tidak semena – mena merubah kondisi geografis dan iklim di wilayah Padang. Alangkah baiknya, teknologi konstruksi yang digunakan dalam pembangunan rumah Gadang diaplikasikan ke dalam pembangunan rumah baru guna mempertahankan nilai budaya lokal sekaligus menjadikan bangunan tersebut menjadi tahan gempa. Sehingga diperlukan pemetaan elemen – elemen struktur rumah Gadang yang telah memenuhi persyaratan dalam usaha penerapan struktur rumah Gadang kepada struktur rumah tahan gempa moderen.

Berdasarkan latar belakang isu tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari dan menganalisa bagian – bagian dan sistem struktur rumah Gadang yang dapat diterapkan ke dalam rumah tahan gempa moderen tanpa menghilangkan nilai – nilai lokal budaya masyarakat Minangkabau dalam segi arsitektural. Pengaplikasian elemen – elemen dari Rumah Gadang yang tahan gempa ke dalam rumah tahan gempa modern tak hanya mengambil manfaat ilmu struktural dari nenek moyang yang telah teruji, tapi juga melestarikan nilai – nilai budaya dari arsitektur Nusantara itu sendiri.

Hasil akhir dari penelitian ini adalah pengelompokan elemen – elemen struktur rumah Gadang yang memenuhi persyaratan pembangunan rumah sederhana tahan gempa moderen. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi petunjuk dan dasar dari penelitian dan pengembangan untuk inovasi rumah sederhana tahan gempa yang mempertahankan nilai – nilai arsitektur Nusantara.

## METODE PENELITIAN

Paradigma penelitian yang digunakan adalah paradigma konstruktivisme. Paradigma konstruktivisme dinilai sesuai karena pengetahuan timbul secara generatif, dibangun bersama dengan partisipan. Hal ini disebabkan karena pengamatan tidak bisa disimpulkan secara sepihak dan perlu dibangun melalui observasi serta konfirmasi dari partisipannya sendiri. Paradigma ini dianggap sesuai karena objek penelitian yang ditentukan merupakan cerminan kebudayaan yang dipengaruhi oleh masyarakatnya sehingga, observasi dan konfirmasi menjadi penting dilakukan.

Dalam menjawab pertanyaan penelitian, strategi penelitian yang digunakan adalah combine strategy yakni Historical research dan Qualitative research. Historical research adalah metode penelitian yang menghadirkan sesuatu dari masa lalu. Karena "sesuatu dari masa lalu" tidak dapat diakses secara empiris, peneliti sejarah harus memeriksa, menginterpretasi dan

menarik kesimpulan untuk menggali bukti dari waktu dan dunia yang bukan miliknya sendiri (Groat & Wang, 2013).

Strategi yang kedua adalah qualitative research. Penelitian kualitatif adalah suatu penelitian ilmiah, yang bertujuan untuk memahami suatu fenomena dalam konteks sosial secara ilmiah dengan mengedepankan proses interaksi komunikasi yang mendalam antara peneliti dengan fenomena yang diteliti (Saryono, 2010). Kekuatan utama penelitian kualitatif berasal dari kapasitasnya untuk memenuhi kualitas dan pengaturan kehidupan yang kaya dan holistik. Hal ini juga secara inheren lebih fleksibel dalam desain dan prosedurnya, yang memungkinkan penyesuaian dilakukan saat penelitian berlangsung. Dengan demikian, sangat tepat memahami makna dan proses aktivitas manusia dan artefak (Groat & Wang, 2013). Strategi penelitian kualitatif ini mengarah pada kajian pada obyek penelitian menggunakan bukti – bukti historis dan teori dari luar masyarakat yang tinggal di lingkungan Minangkabau. Realita yang diteliti bersifat subyektif karena dinilai dari pandangan partisipan sebagai pembentuk realita dan bersifat induktif.

Penelitian ini diawali dengan pengumpulan data yang di ambil dengan tiga metode yakni : sumber literatur tertulis untuk landasan teori, wawancara dan observasi. Landasan teori berasal dari kumpulan penelitian dan teori dari jurnal dan buku yang berkaitan dengan rumah Gadang dan penerapan struktur arsitektur Nusantara pada arsitektur mengkini, serta dilengkapi dengan informasi mitigasi bencana lokal. Landasan teori merupakan materi dasar untuk menganalisa dan menyimpulkan kualitas rumah Gadang dan penerapannya ke dalam arsitektur Nusantara. Dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan dapat tidaknya struktur lokal rumah Gadang diaplikasikan ke dalam struktur rumah moderen.

Data dari sumber literatur di kumpulkan terlebih dahulu sebelum melakukan wawancara dan observasi lapangan. Observasi dan wawancara di lakukan pada pertengahan bulan Juli tahun 2018 di Nagari Seribu Gadang, Kabupaten Solok, Sumatera Barat. Periode observasi selama lima hari dengan objek Rumah Gadang yang tersebar di kawasan Nagari Seribu Gadang. Data yang terkumpul kemudian di analisa untuk mengenali elemen – elemen struktural rumah gadang dan ketahanannya terhadap gempa. Elemen – elemen hasil analisa kemudian di kategorisasikan lalu ditarik kesimpulan dari hasil kategorisasi.

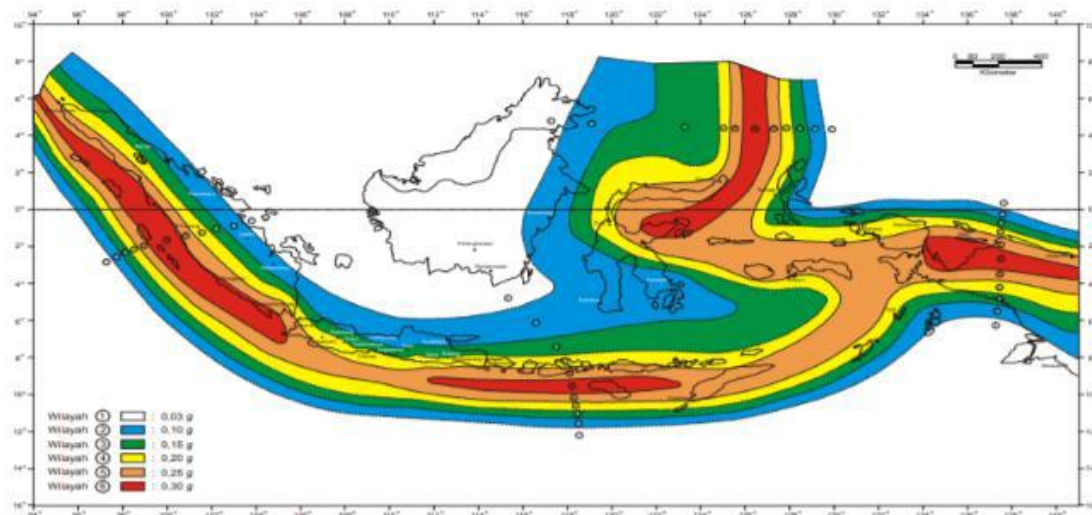
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Mitigasi Bencana

Negara Indonesia merupakan negara kepulauan dengan kondisi geografis unik yang beragam dari Sabang hingga Merauke. Negara kepulauan Indonesia sendiri dilewati jalur api (ring of fire) yang menyebabkan banyaknya gunung berapi yang berlokasi di Indonesia. Kondisi geografis ini menyebabkan banyaknya terjadi gempa bumi di Indonesia (Prasetyo, 2019).

Memprediksi datangnya bencana alam guna mengurangi kerusakan dan jatuhnya korban jiwa merupakan tujuan dari dikembangkannya teknologi mitigasi bencana. Mitigasi bencana dibagi menjadi beberapa bagian yaitu : Tindakan sebelum bencana, tindakan sesaat sebelum bencana, tindakan saat bencana, dan tindakan setelah Bencana (Pedoman Teknis Bangunan Tahan Gempa, 2006).

Pembangunan bangunan tahan gempa merupakan bagian dari tindakan sebelum bencana. Sosialisasi terhadap masyarakat juga penting dilakukan untuk mengedukasi masyarakat mengenai tindakan – tindakan apa saja yang harus dilakukan saat bencana terjadi. Selain itu, peraturan pemerintah dalam penanggulangan mitigasi bencana, pengembangan teknologi untuk memprediksi bencana alam, teknologi penampungan dan tempat berlindung serta teknologi struktur tahan bencana alam merupakan bagian penting dalam tindakan sebelum bencana.



**Gambar 1. Ilustrasi peta gempa di Indonesia (Sumber : Pedoman Teknis Bangunan Tahan Gempa Ditjen Cipta Kerja, 2006).**

Sumatra Barat sendiri merupakan daerah dengan potensi bencana yang tinggi. Terdapat tiga sumber utama penyebab gempa bumi di Sumatra Barat yakni sesar Mentawai, Penujaman lempeng/jalur subduksi (megatrust), dan sesar besar Sumatra (Satria et al., 2018). Tercatat ada sekitar 13 gempa bumi antara tahun 1797 hingga 2016, yang terjadi di Sumatra dan 7 diantaranya terjadi di Padang (Oktavia & Yulianto, 2019). Karena alasan inilah, dengan pengetahuan yang terbatas, masyarakat Minangkabau jaman dahulu telah berusaha meredam kerusakan akibat gempa dengan teknologi struktur yang efektif.

### **Rumah Sederhana Tahan Gempa.**

Agar rumah menjadi tahan gempa, diperlukan seperangkat syarat tertentu yang harus dipenuhi. Syarat – syarat ini terbagi menjadi syarat struktur bawah, syarat struktur tengah dan syarat struktur atas (Pedoman Teknis Bangunan Tahan Gempa, 2006).

Struktur bawah harus memenuhi syarat – syarat berikut : 1) Bangunan rumah dibuat dengan menggunakan struktur rangka kaku. Material dapat menggunakan beton bertulang, baja dan kayu. 2) Kondisi tanah pada tapak perlu diperhatikan. Kondisi tanah ideal adalah tanah yang keras dan stabil. 3) Menggunakan pondasi umpak atau pondasi setempat yang dilengkapi dengan balok pengikat agar pondasi menjadi kaku dan stabil.

Struktur tengah harus memenuhi syarat – syarat berikut : 1) Denah berbentuk sederhana dan simetris terhadap kedua sumbu bangunan. 2) Bentuk bangunan dianjurkan tidak terlalu Panjang. 3) Dinding bisa berupa kayu maupun separuh tembok

Struktur atas harus memenuhi syarat – syarat berikut : 1) Menggunakan kuda – kuda papan paku karena bebannya ringan sangat dianjurkan. 2) Ukuran kayu sebaiknya 2 cm x 10 cm dengan jumlah paku minimum 4 buah dengan panjang 2, 5 kali tebal kayu.

Persyaratan dari buku pedoman ditjen cipta karya selaras dengan pernyataan Gutierrez yang menyatakan bahwa bangunan rumah tahan gempa memiliki 4 kualitas yaitu : 1) Denah yatau bentuk bangunan yang sederhana dan simetris. 2) Material yang ringan. 3) Sistem sambungan rigid namun fleksibel. 4) Sistem struktur dan konstruksi yang menjadi kesatuan (Novio, 2016).

### **Rumah Gadang**

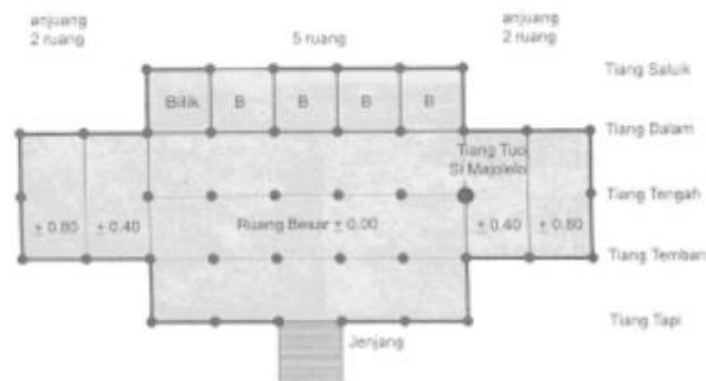
Ada tiga peristiwa penting membentuk arsitektur dan budaya tradisional Minangkabau sepanjang sejarah. Yang pertama adalah kedatangan Adityawarman dari Jawa pada abad ke-14, ketika sistem kerajaan Majapahit dilaksanakan secara penuh dan 2 keselarasan (Lareh nan Duo) diaplikasikan. Kedua, masuknya syi'ar Islam pada abad ke-16, yang berdampak jelas pada kehidupan dan kebudayaan Minangkabau. Akibatnya, adat dan agama tidak dapat dipisahkan hingga sekarang. Ketiga, kedatangan Belanda pada abad ke-17 yang membawa budaya dan teknologi Barat. Arsitektur asli Minangkabau mengalami proses modernisasi pada masa penjajahan Belanda karena nilai-nilai baru bercampur dengan nilai-nilai tradisional. Bangunan

dengan dinding bata dan atap miring dengan perpaduan gaya tradisional dan modern mulai dibangun dengan menggunakan teknologi dan bahan bangunan modern. Modifikasi yang signifikan pada desain dan fungsi rumah Gadang adalah penambahan berando (teras) dan dapur di bagian luar rumah yang hingga saat ini diterima dan diadaptasi oleh masyarakat Minangkabau (Soeroso, 2005).

Adanya 2 keselarasan melahirkan dua tipe rumah gadang yang melambangkan perbedaan adatnya. Rumah Gadang Laras Koto Piliang (Aristokrat) memiliki anjungan pada kedua ujung rumah dengan tinggi lantai berjenjang. Sedangkan rumah Gadang Laras Bodi Caniago (Demokrat) tidak mempunyai anjungan dan lantai datar tidak berjenjang. Ragam hias kedua laras sama hanya jenis dan bentuk hiasannya mengikuti ragam hias masing – masing Luhak. Besaran rumah gadang ditentukan oleh jumlah ruang. Kearah memanjang disebut ‘Ruang’, kearah melebar disebut ‘Lanjar’ atau ‘Labuah Gadang’. Panjang rumah Gadang bervariasi antara 3, 5, 7, sampai 9 ruang. Meskipun ada yang mencapai 11, 17, dan 20 ruang, tapi itu tidak umum. Lebarinya tidak lebih dari 4 Lanjar (Soeroso, 2005).



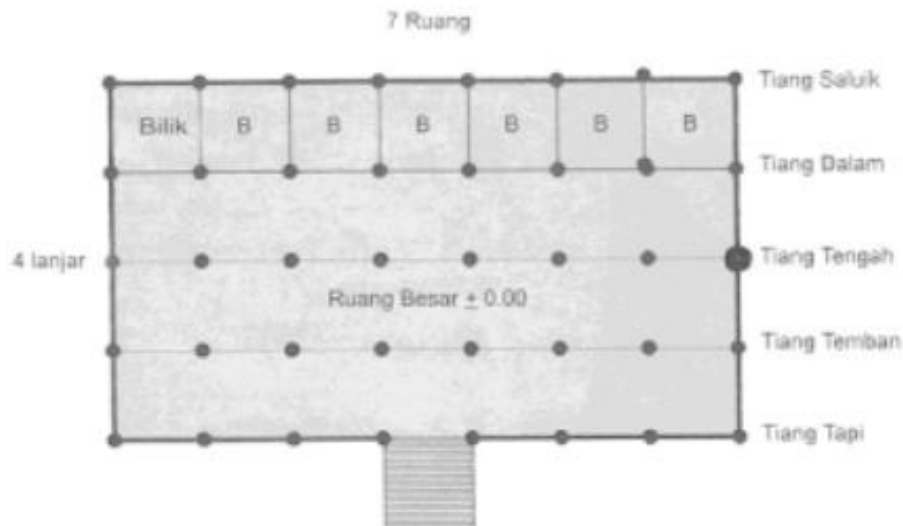
Gambar 2. Sketsa Rumah Gadang Laras Koto Piliang Gajah Mahram (Sumber : Laporan KKL ITB, 1979)



Gambar 3. Denah Rumah Gadang Laras Koto Piliang (Sumber : Soeroso, 2005)



Gambar 4. Sketsa Rumah Gadang Laras Bodi Caniago (Sumber : Laporan KKL ITB, 1979)



**Gambar 5. Denah Rumah Gadang Laras Bodi Caniago (Sumber : Soeroso, 2005)**

Secara konstruksi, rumah panggung tahan gempa dengan rangka kayu ini merupakan struktur yang bekerja secara kesatuan. Setiap tiang rumah gadang ditopang oleh satu lempengan batu. Setiap tiang diletakkan di atas batu dengan kemiringan antara 1-4 derajat. Tiang – tiang ini memiliki delapan atau dua belas sisi. Setiap rumah gadang terdiri dari empat baris panjang dan lima kolom dalam baris: tiang tapi, tiang temban, tiang tengah, tiang dalam dan tiang saluki. Nama – nama dari setiap deretan tiang di sesuaikan dengan fungsi dan peranannya. Setiap rumah memiliki tiang paling besar yang berdiri di deretan tiang tengah, disebut tiang tuo atau tonggak tuo atau tiang Panjang si Majolelo. Tiang tuo adalah tiang utama rumah gadang yang pertama – tama ditegakkan saat upacara ‘batagak rumah’ (mendirikan rumah) (Soeroso, 2005).



**Gambar 6. Pondasi batu umpak (Sumber : Dokumentasi Pribadi)**

Pasak dan pin digunakan dalam sistem sambungan balok. Balok Papan dengan arah membujur dan balok Rasuak dengan arah lebar membentuk balok yang mengikat tiang-tiang di bawah lantai. Palang dasar yang membatasi titik support atas disebut Paran. Di atas Paran terdapat struktur atap berbentuk Gonjong dengan nama Turang, Alang Katabang, dan Labah Mangirok di setiap garis lengkungnya. Reng-reng bambu yang diikat dengan tali rotan ditempelkan pada balok-balok Kasau yang melengkung. Penutup atap terbuat dari ijuk yang diikatkan pada reng dengan tali yang terbuat dari ijuk. Gonjong akhirnya dipasang di setiap puncak atap. Berapapun besarnya rumah gadang masing-masing berjumlah 4 buah, mewakili 4

pokok kehidupan nagari, yaitu cupak, adat, undang dan syara. Area yang tersisa adalah Gonjong Berando yakni Gonjong yang menutupi teras dan Gonjong Jenjang yakni Gonjong memanjang di atas tangga. Selain itu ada Gonjong Peranginan dan Gonjong Mahligai yang hanya ada di bangunan istana (Soeroso, 2005).



**Gambar 7. Sambungan Pasak pada Rumah Gadang (Sumber : Dokumentasi Pribadi)**

Dinding rumah Gadang terdiri atas dua lapis. Bagian dalam rumah memakai papan – papan kayu. Seluruh dinding bagian dalam rumah terdiri dari papan – papan Sakapiang yang dipasang tegak. Dinding papan dalam ini juga diukir seperti dinding luar. Langit – langitnya ditutup anyaman bambu atau papan kayu. Pertemuan tiang – tiang dengan langit – langit memakai kayu atau besi tempa berukir, yang berfungsi meyangga sambungan. Bagian muka rumah berupa papan kayu, sedangkan sisi kiri, kanan dan belakang umumnya memakai anyaman bambu yang disebut Sasak Bugih. Dinding muka disebut dengan Dindieng Tapih sedangkan dinding samping disebut Dindieng Hari (Soeroso, 2005).



**Gambar 8. Tampak Luar Dinding yang Sudah Mengalami Modernisasi (Sumber : Dokumentasi Pribadi)**

### **Elemen – elemen Struktur Tahan Gempa pada Rumah Gadang.**

Konstruksi rumah Gadang yang menjadi kunci ketahanannya terhadap gempa adalah pondasinya. Pondasi batu umpak yang bahkan tidak menancap di dalam tanah dapat menahan gempa karena besar tekanan yang ditimbulkan oleh bobot rumah terhadap batu umpak. Dalam hukum Pascal disebutkan bahwa besar gaya tekan akan berbanding terbalik dengan luas penampangnya. Semakin besar gaya ( $F$ ) yang dikenakan pada suatu benda maka tekanan ( $P$ ) yang dihasilkan akan semakin besar. Sebaliknya, semakin besar luas ( $A$ ) penampang suatu benda maka semakin kecil ( $P$ ) tekanan yang dihasilkan. Konsep tekanan inilah yang berlaku dalam sistem pondasi batu umpak di rumah Gadang (Annisa & Alhamda, 2021).

Rumah Gadang yang massanya besar akan semakin kuat menekan ke bawah saat terjadi guncangan, sehingga tetap kokoh berdiri meskipun pondasinya tidak tertanam di dalam tanah. Karena massa yang besar pula, badan rumah Gadang menjadi episentrum guncangan jika terjadi gempa, oleh karena itu, badan rumah Gadang tidak langsung menyentuh tanah. Konstruksi panggung pada rumah Gadang memberi celah di antara lantai dan tanah, sehingga getaran saat terjadi gempa tidak langsung mempengaruhi rumah.

Kualitas terakhir yang menjadikan rumah Gadang menjadi tahan gempa adalah penggunaan pasak dan pin sebagai penghubung antar kolom dan balok. Penggunaan pasak dan pin daripada paku membuat sambungan antar kolom dan balok menjadi stabil namun fleksibel. Oleh karena itu, rumah tetap berdiri meskipun diguncang gempa.

### **Analisa Elemen – elemen Struktur Tahan Gempa pada Rumah Gadang**

#### *Struktur Bawah*

Pembangunan rumah Gadang dimulai dari pemilihan lahan dengan karakter tanah yang datar dan keras sehingga peletakan batu umpak sebagai dasar pondasi lebih stabil. Struktur bawah rumah Gadang yang menggunakan batu umpak sebagai pusat tumpuan penahan ke tanah menjadi poin penting dalam ketahanan terhadap gempa. Material yang digunakan merupakan batu umpak dan tiang – tiang kayu yang kaku dan stabil. Peletakan tiang – tiang pada batu umpak yang sedikit miring turut menjamin kestabilan agar gaya yang bekerja pada struktur bangunan rumah Gadang lebih stabil dan kokoh.

#### *Struktur Tengah*

Secara umum, denah rumah Gadang merupakan denah sederhana yang simetris dengan bentuk dasar persegi pada Laras Bodi Caniago dan sedikit perbedaan dengan penambahan anjungan pada Laras Koto Piliang. Ukuran panjang rumah Gadang antara 12.5 m (5 ruang) dan yang terpanjang 59.5 m (17 ruang). Secara umum, rumah Gadang hanya terdiri dari 5 – 7 ruang sehingga bangunan tidak terlalu panjang. Material yang digunakan untuk menutup bagian dinding pada rumah Gadang autentik adalah kayu dan anyaman bambu. Sehingga lebih ringan dan fleksibel dari dinding batu bata.

#### *Struktur Atas*

Struktur atap pada bangunan rumah Gadang menggunakan sistem rangka dengan konstruksi kuda – kuda. Material yang digunakan untuk rangka merupakan kayu yang cenderung lebih ringan dari material yang lain. Susunan rangka atap dan material yang ringan merupakan perpaduan yang stabil dan fleksibel.

Secara keseluruhan, sistem struktur rumah Gadang merupakan sistem kesatuan yang saling berkesinambungan antara satu bagian dengan bagian yang lainnya. Sistem struktur yang merupakan kesatuan cenderung bergoyang saat terkena guncangan, namun, bangunan tidak akan roboh.

Dari penjabaran di atas dapat dilakukan pengelompokan elemen – elemen struktur rumah Gadang yang telah memenuhi persyaratan rumah tahan gempa. Pengelompokan disajikan dalam tabel berikut :



**Tabel 1. Elemen – Elemen Struktur Rumah Gadang yang Memenuhi Syarat Rumah Sederhana Tahan Gempa**

No	Bagian Struktur	Elemen Struktur Rumah Gadang
1.	Struktur Bawah	1) Pemilihan lahan di atas tanah yang stabil dan keras 2) Pondasi batu umpak 3) Material batu dan kayu
2.	Struktur Tengah	1) Denah sederhana dan simetris 2) Material papan kayu dan anyaman bambu
3.	Struktur Atas	1) Struktur atap rangka kayu dengan bentuk kuda – kuda 2) Material kayu
4.	Sistem Sambungan	1) Menggunakan sistem sambung pasak dan pin ditambah dengan penggunaan tali rotan untuk mengikat kerangka atap

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Rumah Gadang merupakan arsitektur Nusantara dengan kualitas tahan gempa yang sesuai dengan pedoman rumah sederhana tahan gempa modern. Faktor – faktor yang menyebabkan rumah Gadang menjadi tahan gempa adalah: 1) Struktur yang merupakan kesatuan; 2) Menggunakan pondasi batu umpak yang terhubung dengan tiang – tiang kayu yang menyebabkan pondasi menjadi kokoh dan fleksibel. 3) Denah ruang sederhana, simetris dan tidak terlalu memanjang serta penggunaan material kayu dan anyaman sebagai penutup dinding. 4) Atap yang kokoh namun ringan dan fleksibel dengan rangka kuda – kuda yang disambung menggunakan tali rotan.

Faktor – faktor di atas dapat dijadikan rekomendasi inovasi struktur untuk rumah sederhana tahan gempa modern yang mempertahankan nilai – nilai lokal arsitektur Nusantara. Saat ini sudah banyak material modern yang bermassa lebih ringan dari material konvensional seperti pada umumnya. Sehingga sistem struktur arsitektur Nusantara rumah Gadang tetap dapat diaplikasikan dan dikolaborasikan dengan sistem struktur modern.

### Saran

Dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa Perlu dilakukan penelitian tambahan untuk melengkapi teori maupun menentukan metode yang paling efektif guna mengaplikasikan elemen – elemen struktur rumah Gadang pada rumah tahan gempa modern. Sehingga dapat dihasilkan pedoman lengkap yang secara spesifik mereferensi dari arsitektur Nusantara.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada untuk Institut Teknologi dan Bisnis Ahmad Dahlan Lamongan atas dukungan akademik dan finansial yang memungkinkan selesainya penelitian ini.

## REFERENSI

- Annisa, & Alhamda, Z. (2021). Ethnoscience Study Of Rumah Gadang: The Reconstruction Of Indigenous Science Into Scientific Knowledge. *Science Education Journal Departement of Science Education Universitas Negeri Padang*, 4(1), 65–70.
- Pedoman Teknis Bangunan Tahan Gempa*, (2006) (testimony of Ditjen Cipta Karya).
- Groat, L., & Wang, D. (2013). *Architectural Research Methods*.

- Novio, R. (2016). Kearifan Arsitektur Rumah Gadang Minangkabau Dalam Mitigasi Bencana. *Universitas Negeri Padang*, 5(1), 63–74.
- Oktavia, A. M., & Yulianto, P. P. (2019). Tektonika Rumah Gadang Sebagai Bentuk Struktur Konstruksi Yang Ramah Gempa. *Seminar Nasional Desain Dan Arsitektur (SENADA)*, 655–663.
- Prasetyo, B. (2019). Kearifan Lokal Sebagai Basis Mitigasi Bencana. *Seminar Nasional FST, Universitas Terbuka, Indonesia*.
- Saryono. (2010). *Metodologi Penelitian Kualitatif dalam Bidang Kesehatan*. Nuha Medika.
- Satria, L. A., Yogaswara, S. P., Ubaya, T., & Anggraini, F. (2018). *Aktivitas Gempa Bumi Sumatera Barat berdasarkan Sumber dari Januari hingga Juni 2018*. Stasiun Geofisika kelas I Silaing Bawah.
- Soedigdo, D., Harysakti, A., & Usop, T. B. (2014). Elemen-Elemen Pendorong Kearifan Lokal Pada Arsitektur Nusantara. *Jurnal Perspektif Arsitektur*, 9(1), 37–47. <http://seratcenthini.wordpress.com/2009/11/09/ugm-launching-buku-saduran-serat-centhini-jilid-v-xxii/>
- Soeroso, M. (2005). *Pustaka Budaya dan Arsitektur : Minangkabau* (1st ed., Vol. 1). Myrtle Publishing.