

## ANALISA KONSTRUKSI TAHAN GEMPA RUMAH TRADISIONAL SUKU BESEMAH DI KOTA PAGARALAM SUMATERA SELATAN

Zelly Rinaldi<sup>1</sup>, Ari Widyati Purwantiasning<sup>2</sup>, Ratna Dewi Nur'aini<sup>3</sup>

Jurusan Arsitektur Universitas Muhammadiyah Jakarta  
Jl. Cempaka Putih Tengah 27 Jakarta Pusat 10510  
[\\*jellykeizta@gmail.com](mailto:jellykeizta@gmail.com)

### ABSTRAK

Gempa umumnya datang ke daerah pegunungan atau di tempat tertentu pada dunia. Hal ini terjadi karena pergerakan lempeng bumi atau efek dari ledakan gunung. Pada saat ini, manusia sudah bisa membangun gedung yang memiliki ketahanan terhadap gempa. Dengan teknologi modern, semua masalah bisa dihadapi secara efektif. Di Sumatera Selatan, ada rumah-rumah tradisional Suku Besemah yang memiliki ketahanan terhadap gempa. Rumah-rumah ini telah berdiri selama lebih dari 400 tahun yang lalu. Pemikiran terhadap konstruksi yang unik dari orang-orang di masa lalu untuk membuatnya mampu bertahan terhadap gempa. Hal inilah yang memotivasi kami untuk melakukan penelitian pada rumah tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan pengetahuan tentang konstruksi tahan gempa yang ditemukan di bangunan tradisional dari Suku Besemah. Rumah Besemah ini secara memenuhi semua prinsip rumah kayu tahan gempa yang ada pada saat ini. Penelitian ini bisa menjadi referensi untuk siswa dalam menciptakan sebuah bangunan arsitektur yang inovatif, dan juga memperkenalkan budaya Besemah untuk masyarakat umum. Penelitian ini merupakan penelitian Kualitatif dengan pendekatan Deduktif Rasionalistik dan Deskriptif.

**Kata kunci:** Konstruksi, Tahan Gempa, Rumah tradisional, Suku Besemah

### ABSTRACT

*Earthquake generally comes to mountain area or at the certain place on the world. It might be happened because of the movement of the earth plate or the effect of mountain burst. Nowadays, people can approximate to build the building that has resistance to earthquake. With modern technology, all problems can be faced effectively. In South Sumatera, there are Traditional Houses of Besemah Clan which have resistance from earthquake. The houses have been standing for more than 400 years ago. The unique construction is the great idea from people in the past to make it resistant against earthquake. It motivates us to do research on its. The purpose of this research is to provide knowledge on earthquake resistant construction found in Traditional Houses of Besemah Clan. The Besemah Houses meets all of the principles of earthquake-resistant wooden houses that existed at this time. This study could be a reference to the students in creating an innovative architecture building. And also introduced the culture of Besemah to the general public. This study is a Qualitatif research with Deductive Rasionalistic and Descriptive approach*

**Keywords:** Construction, Earthquake Resistance, Traditional houses, Besemah Clan

### LATAR BELAKANG

Bencana merupakan sesuatu yang tidak bisa kita hindari, kapan dia datang kita tidak bisa memprediksi. Namun berdasarkan data-data kita bisa mengetahui daerah mana yang sering terjadi bencana alam terutama dari geografis suatu tempat. Gempa merupakan salah satu bencana alam yang menakutkan bagi manusia. Gempa bisa berupa efek dari bencana

lain bahkan gempa bisa memicu timbulnya bencana alam yang lain. Untuk masyarakat yang berada di pegunungan, gempa merupakan dampak dari aktivitas gunung merapi, maka tak jarang masyarakat disekitar gunung sudah terbiasa dengan getaran-getaran aktivitas gunung tersebut.

Seperti halnya Provinsi Sumatera Selatan terdapat 2 gunung besar yaitu Gunung

Dempo dan Gunung Kerinci. Gunung Dempo berada di daerah Pagar Alam yang memiliki tinggi 3.159 m dari permukaan laut dan merupakan Gunung berapi aktif. Gunung Kerinci berada di perbatasan antara Jambi dan Sumatera Barat, memiliki tinggi 3.805 m dari permukaan laut yang berstatus gunung berapi tidak aktif. Sehingga Masyarakat yang berada di sekitar Gunung Berapi aktif akan lebih sering merasakan getaran aktivitas vulkanik di dalamnya.

Masyarakat Pagar Alam telah memiliki desain rumah tahan gempa jauh sebelum orang-orang pada masa kini memulai mendesain rumah tahan gempa. Suku Besemah yang mendiami kawasan di sekitar Gunung Dempo telah mewariskan rumah tradisional mereka secara turun menurun hingga kini. Mungkin banyak yang tidak mengetahui tentang keunikan Suku Besemah dan Rumah Tradisional mereka, untuk itulah kami sebagai orang Palembang yang masih satu rumpun dan keturunan ingin mengkaji lebih dalam tentang keunikan masyarakat Suku Besemah dan Desain Rumah Tradisionalnya yang tahan terhadap gempa.

### RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang di bagian sebelumnya dapat ditarik permasalahan dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana Rumah Tradisional Suku Besemah Bisa Resisten Terhadap Gempa
2. Apakah Konstruksi Rumah Tradisional Suku Besemah Bisa Dikategorikan Sebagai Konstruksi Tahan Gempa

### TUJUAN PENELITIAN

1. Mencari, mempelajari, menganalisis konstruksi yang dimiliki oleh Rumah Tradisional Suku Besemah
2. Mengenal dan mempelajari tentang teori konstruksi bangunan tahan gempa
3. Menganalisa resitensi konstruksi yang dimiliki oleh Rumah Tradisional Suku Besemah terhadap gempa.
4. Mengidentifikasi Rumah Tradisional Suku Besemah Sebagai konstruksi tahan gempa.

### LANDASAN TEORI

#### A. Konstruksi

Konstruksi merupakan suatu kegiatan membangun sarana maupun prasarana yang meliputi pembangunan gedung (*building construction*), pembangunan prasarana sipil

(*Civil Engineer*), dan instalasi mekanikal dan elektrikal (Trianto, 2011:1). Dalam sebuah bidang arsitektur atau teknik sipil, sebuah konstruksi juga dikenal sebagai bangunan atau satuan infrastruktur pada sebuah area atau pada beberapa area. Secara ringkas konstruksi didefinisikan sebagai objek keseluruhan bangunan yang terdiri dari bagian-bagian struktur. Misal, Konstruksi Struktur Bangunan adalah bentuk/bangun secara keseluruhan dari struktur bangunan. contoh lain: Konstruksi Jalan Raya, Konstruksi Jembatan, Konstruksi Kapal, dan lain lain.

#### B. Syarat Konstruksi Bangunan

Secara umum konstruksi bangunan harus memenuhi 5 syarat yaitu: (Frick,1999)

- a. Kuat dan awet, dalam arti tidak mudah rusak sehingga biaya pemeliharaan relatif menjadi murah.
- b. Fungsional, dalam arti bentuk, ukuran dan organisasi ruangan memenuhi kebutuhan sesuai dengan fungsinya.
- c. Indah, dalam arti bentuknya enak dipandang mata .
- d. Hygienis, dalam arti sirkulasi udara dan cahayanya cukup sehingga penghuninya merasa nyaman dan sehat.
- e. Ekonomis, dalam arti tidak terdapat pemborosan sehingga pembiayaan menjadi relatif efisien dan efektif.

#### C. Sistem Didalam Konstruksi Bangunan

Menurut Allen (1998) sistem didalam konstruksi bangunan ada 4 yaitu:

##### 1. Sistem Bangunan

Sebuah sistem dapat didefinisikan sebagai suatu susunan bagian-bagian yang saling berhubungan atau saling tergantung satu sama lain yang membentuk sebuah kesatuan kompleks dan berlaku untuk satu fungsi. Sebuah bangunan dapat diartikan sebagai wujud fisik dari beberapa sistem dan subsistem yang saling berhubungan, terkoordinasi, terintegrasi satu sama lain sekaligus dengan wujud tiga dimensinya, serta organisasi spasialnya secara utuh.

##### 2. Sistem Struktural

Sistem struktural sebuah bangunan dirancang dan dikonstruksi untuk dapat menyokong dan menyalurkan gaya gravitasi dan beban lateral ke tanah dengan aman tanpa melampaui beban yang diizinkan atau yang

dapat ditanggung oleh bagian-bagian sistem struktur itu sendiri.

- Substruktur atau struktur bawah : adalah struktur dasar yang membentuk fondasi sebuah bangunan.
- Midstruktur atau struktur tengah : berupa kolom, balok, dan dinding penopang menyokong struktur lantai dan atap.
- Upperstruktur atau struktur atas : adalah perpanjangan vertikal bangunan di atas fondasi.

### 3. Sistem Selubung

Sistem selubung merupakan cangkang atau selimut bangunan yang terdiri dari atap, dinding eksterior, jendela, dan pintu.

### 4. Sistem Mekanikal

Sistem mekanikal bangunan memberikan pelayanan yang penting bagi bangunan, diantaranya:

## D. Struktur

Menurut Sunggono (1995), Pengertian Struktur adalah tata ukur, tata hubung, tata letak dalam suatu sistem yang membentuk satuan kerja. Hubungan dalam bangunan adalah sistem penyaluran atau distribusi gaya – gaya eksternal maupun internal menuju ke bumi. Penggabungan berbagai elemen struktur secara tiga dimensi, yang cukup rumit, fungsi utama dari sistem struktur adalah untuk memikul secara aman dan efektif beban yang bekerja pada bangunan, serta menyalurkan ke tanah melalui fondasi. Beban yang bekerja pada bangunan terdiri dari beban vertikal, horizontal, perbedaan temperature, getaran, dan sebagainya.

Secara garis besar struktur dapat disimpulkan menjadi 3 prinsip:

### 1. Sistem Struktur

Sistem adalah Kesatuan kerja dari berbagai elemen yang memiliki tujuan tertentu. Kesenambungan dalam penahan beban pada suatu bangunan Pada sistem struktur bangunan tinggi dikelompokkan dalam sistem yang digunakan untuk menahan gaya gravitasi dan sistem untuk menahan gaya lateral

### 2. Gaya Eksternal Dan Gaya Internal

Dalam sistem terdapat gaya – gaya yang bekerja, dikelompokkan menjadi 2 yaitu gaya eksternal dan internal.

- a. Gaya eksternal, Gaya yang berasal dari luar bangunan seperti: Angin, Gempa bumi
- b. Gaya internal, Gaya yang berasal dari dalam bangunan.
  - 1) beban mati: berat fondasi, kolom, dinding, dll
  - 2) beban hidup : berat manusia, almari, kursi, dll

### 3. Menyalurkan Beban

Pada bagian diatas telah diketahui mengenai gaya yang bekerja pada suatu bangunan. Gaya tersebut akan mengalami penyaluran beban. Beban – beban tersebut diantaranya:

- a. Beban mati
- b. Beban hidup
- c. Beban Angin
- d. Beban Gempa

### 4. Pengertian Gaya

Gaya didefinisikan sebagai suatu tarikan atau suatu dorongan yang dikerahkann sebuah benda terhadap benda lain. Pengaruh gaya pada benda antara lain sebagai berikut (Soemono, 1993):

- Menyebabkan perubahan kecepatan gerak benda.
- Menyebabkan benda diam menjadi bergerak dan sebaliknya.
- Mengubah arah gerak benda.
- Mengubah bentuk suatu benda.

### 5. Jenis Tumpuan

Jika bicara tentang mengalirkan gaya, kita mengenal jenis-jenis tumpuan yang bekerja pada konstruksi bangunan.

- a. Tumpuan sendi  
Tumpuan sendi dapat menerima gaya dari segala arah tetapi tidak mampu menahan momen. Dengan demikian tumpuan sendi hanya mempunyai dua gaya reaksi yaitu reaksi vertikal (RV) dan reaksi horisontal (RH).
- b. Tumpuan rol  
Tumpuan rol hanya dapat menerima gaya tegak lurus, dan tidak mampu menahan momen. Dengan demikian tumpuan rol hanya dapat menahan satu gaya reaksi yang tegak lurus (RV).
- c. Tumpuan jepit  
Tumpuan jepit dapat menahan gaya ke segala arah dan dapat menahan momen. Dengan demikian jepit mempunyai tiga

reaksi yaitu reaksi vertikal (RV), reaksi horisontal (RH) dan reaksi momen (RM).

## E. Konstruksi Tahan Gempa

### 1. Pengertian Bangunan Tahan Gempa

Membangun bangunan yang dapat menahan beban gempa adalah tidak ekonomis. Oleh karena itu prioritas utama dalam membangun bangunan tahan gempa adalah terciptanya suatu bangunan yang dapat mencegah terjadinya korban, serta memperkecil kerugian harta benda. Dari hal tersebut pengertian bangunan tahan gempa adalah: (Teddy, 2009)

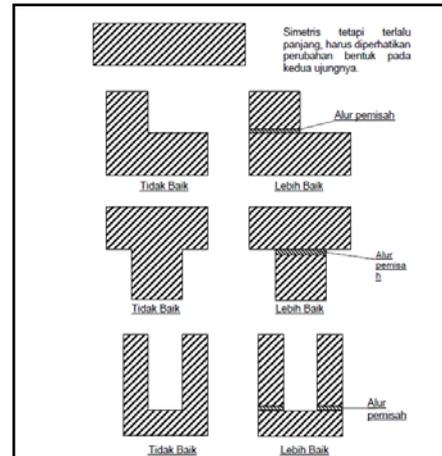
- o Bila terjadi Gempa Ringan, bangunan tidak boleh mengalami kerusakan baik pada komponen non-struktural maupun pada komponen strukturalnya.
- o Bila terjadi Gempa Sedang, bangunan boleh mengalami kerusakan pada komponen non-strukturalnya (plafond runtuh, dinding retak) akan tetapi komponen struktural (kolom, balok, sloof) tidak boleh rusak.
- o Bila terjadi Gempa Besar, bangunan boleh mengalami kerusakan baik pada komponen non-struktural maupun komponen strukturalnya, akan tetapi jiwa penghuni bangunan tetap selamat, artinya sebelum bangunan runtuh masih cukup waktu bagi penghuni bangunan untuk keluar.

### 2. Prinsip - prinsip utama konstruksi tahan gempa

Berdasarkan pedoman Dinas Pekerjaan Umum SNI 03-1726-2002, Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan dan RSNI T – 02 - 2003, Tata Cara Perencanaan Konstruksi Kayu Indonesia, prinsip utama dalam konstruksi tahan gempa meliputi:

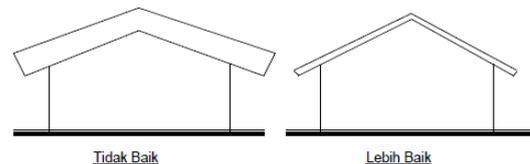
#### a. Denah yang sederhana dan simetris

Penyelidikan kerusakan akibat gempa menunjukkan pentingnya denah bangunan yang sederhana dan elemen-elemen struktur penahan gaya horisontal yang simetris. Struktur seperti ini dapat menahan gaya gempa lebih baik karena kurangnya efek torsi dan kekuatannya yang lebih merata.



Gambar 1. Denah sederhana dan simetris

#### b. Bahan bangunan harus seringan mungkin



Gambar 2. Penerapan bahan bangunan ringan

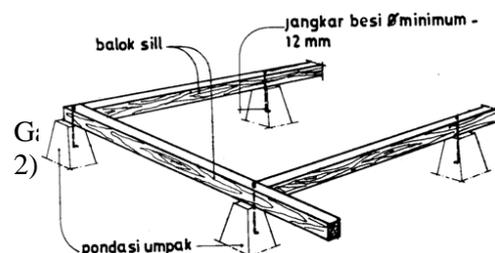
#### c. Sistem Konstruksi yang memadai.

Perlunya sistem konstruksi penahan beban yang memadai. Supaya suatu bangunan dapat menahan gempa, gaya inersia gempa harus dapat disalurkan dari tiap-tiap elemen struktur kepada struktur utama gaya horisontal yang kemudian memindahkan gaya-gaya ini ke pondasi dan ke tanah.

### 3. Panduan pembangunan konstruksi tahan gempa pada rumah kayu

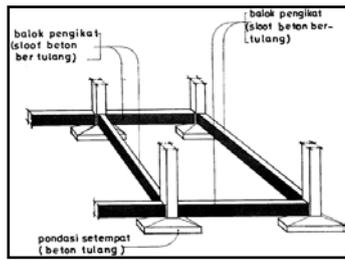
#### a. Macam-macam Pondasi

##### 1) Pondasi Umpak



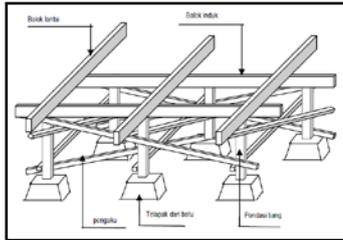
Gambar 3. Umpak Tiang Kayu

##### 3) Pondasi Setempat Beton Bertulang



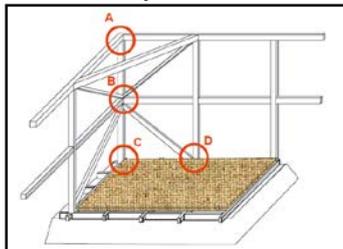
Gambar 4. Pondasi setempat beton bertulang

b. Balok

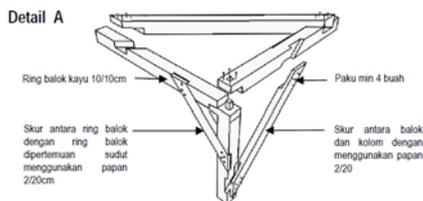


Gambar 5. Konstruksi balok

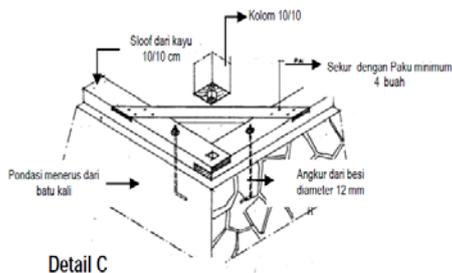
c. Kolom dan Ikatannya



Gambar 6. Kolom dan Ikatannya



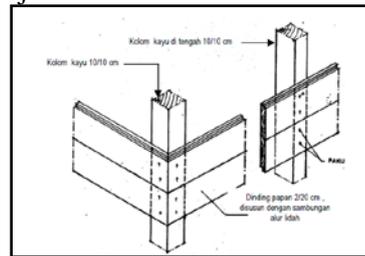
Gambar 7. Detail Sambungan A dan B



Gambar 8. Detail Sambungan C dan D

d. Dinding

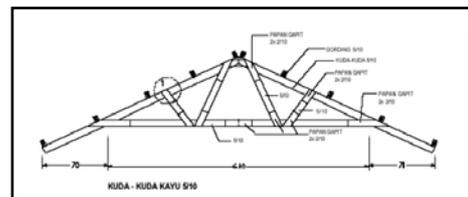
Dinding terdiri dari papan yang disusun atau berupa rajutan bambu atau rotan.



Gambar 9. Dinding

e. Kuda-Kuda Atap

Atap sebagai bagian teratas konstruksi ini haruslah ringan dan kuat untuk menahan gaya vertikal yang muncul saat terjadi gempa.



Gambar 10. Kuda-kuda atap

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Hal ini sejalan dengan pendapat Bogdan dan Taylor (1975) dalam Moleong (2002:3) yang menyatakan "metodologi kualitatif" sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata - kata tertulis atau lisan dari orang- orang dan perilaku yang dapat diamati. Dengan kata lain, penelitian ini disebut penelitian kualitatif karena merupakan penelitian yang tidak mengadakan perhitungan. Seperti halnya dalam penelitian kami tentang Konstruksi Tahan Gempa Rumah Tradisional Suku Besemah ini lebih berfokus pada fakta-fakta yang ditemukan di lapangan. Bagaimana proses pembangunan, bahan-bahan yang digunakan, faktor internal dan eksternal dan lain lain. Maka dari itu metode yang digunakan dalam penelitian yaitu: Deduktif Rasionalistik dan Deskriptif.

**LOKASI PENELITIAN**

Penelitian ini berlokasi di Desa Pelang Kenidai yaitu sekitar 1,5 jam dari kota Pagar Alam.

**TEKNIK PENGUMPULAN DATA**

Pada penelitian ini digunakan beberapa metodologi dalam mencapai maksud dan tujuan

yang dijabarkan pada sub bab sebelumnya. Metode yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Observasi/Survey
2. Wawancara
3. Studi Literatur

#### TEKNIK ANALISIS DATA

Berikut tahapan analisa yang kami gunakan dalam penelitian ini:

1. Membaca atau mempelajari data, menandai gagasan-gagasan yang ada dalam data, yaitu meliputi data-data hasil observasi yang telah kami lakukan sebelumnya dan juga sumber literatur yang sudah kami dapat yang berkaitan pada penelitian kami.
2. Mempelajari gagasan ide tersebut, berupaya menemukan tema-tema yang berasal dari data.
3. Menuliskan ‘model’ yang ditemukan berdasarkan survey yang dilakukan, yaitu Rumah Tradisional Suku Besemah. Artinya kita akan fokus pada analisa terhadap rumah tradisional tersebut.
4. Mengemukakan ide sesuai dengan fakta-fakta dan rasional.
5. Menarik kesimpulan atas teori, rasional, dan data-data yang telah dikumpulkan.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

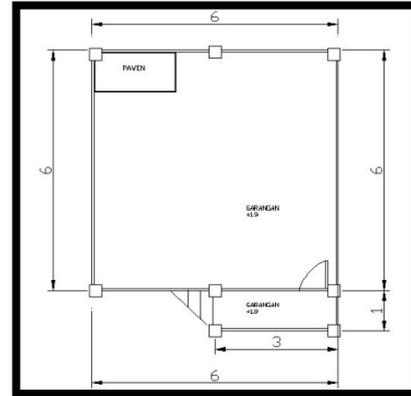
Suku Besemah diprediksi telah mendiami daerah Pagar Alam sejak abad 6 masehi. Selain situs megalitikum, salah satu kebudayaan peninggalan nenek moyang yang masih terjaga hingga kini adalah Rumah Tradisional Besemah atau Ghumah Baghi. Rumah tradisional dengan konstruksi yang sederhana ini mampu bertahan terhadap gempa yang sering terjadi akibat aktivitas vulkanik Gunung Dempo. Namun terbukti Rumah Besemah ini mampu bertahan hingga ratusan tahun.

Berdasarkan SNI 03-1726-2002, Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan oleh Dinas Pekerjaan Umum tahun 2006, ada 3 prinsip dalam pembangunan rumah kayu tahan gempa yaitu: (1) Denah yang sederhana dan simetris, (2) Bahan bangunan harus seringan mungkin, (3) Sistem konstruksi yang memadai dalam mengurangi resiko gempa. Maka dari itu kami akan melakukan analisa terhadap penerapan prinsip konstruksi tahan gempa pada Rumah Suku Besemah.

#### A. Penerapan Prinsip Konstruksi Tahan Gempa pada Rumah Besemah

##### 1. Denah Rumah Besemah

Denah rumah Suku Besemah adalah simetris dengan ukuran misalnya 6 x 6, 7 x 7, 8 x 8. Namun seiring dengan perkembangan zaman beberapa rumah mengalami penambahan bangunan seperti pada gambar.



Gambar 11. Transformasi Denah Rumah Besemah



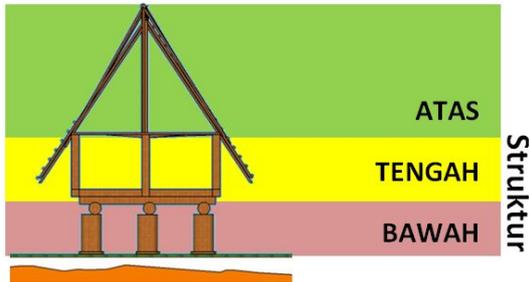
Gambar. 12. Tampak Samping Rumah Besemah

Artinya Rumah Besemah memenuhi prinsip rumah tahan gempa yang pertama tentang denah simetris.

##### 2. Bahan Bangunan Rumah Suku Besemah

Rumah kayu memang cenderung memiliki bahan bangunan yang ringan, namun bila tidak memperhatikan prinsipnya bisa jadi terjadi kesalahan konstruksi terutama dalam hal pemilihan bahan bangunan. Sebagai contoh, jika kita menggunakan atap genteng dan menggunakan kayu-kayu berat pada kuda-kuda atap, maka saat terjadi gempa struktur bagian bawah akan mengalami kerusakan karena struktur atas yang terlalu berat. Tapi hal ini tidak terjadi pada rumah Suku Besemah, mereka telah memiliki

pemahaman terhadap beban bahan bangunan.



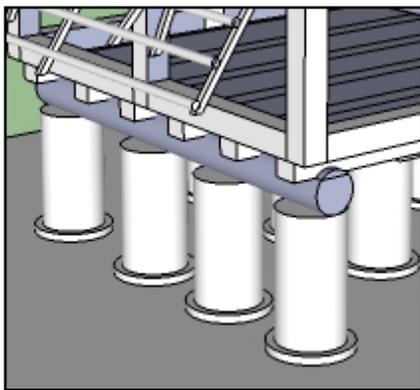
Gambar 13. Klasifikasi Struktur Rumah Besemah

#### a. Struktur Bawah

Pada rumah besemah Struktur Bawah memiliki beban yang paling besar karena penggunaan kayu-kayu dengan diameter besar. Pada Struktur Bawah ini terdapat 3 komponen yaitu:

- 1) Umpak Batu,
- 2) Tiang Dudok,
- 3) Kitau.

Sebagai pondasi bangunan, Struktur Bawah dibuat dengan bahan-bahan yang berat adalah bertujuan sebagai penumpu dan penyeimbang dari struktur di atasnya sekaligus menyalurkan beban-beban pada bangunan ke tanah.



Gambar 14. Struktur Bawah

#### b. Struktur Tengah

Bagian ini merupakan bagian fungsional dari rumah dimana sirkulasi dan aktivitas manusia terjadi didalamnya. Pada Struktur Tengah banyak terdapat beban hidup dan beban mati, beban hidup adalah manusia atau benda bergerak lainnya sedangkan beban mati adalah perabot dan

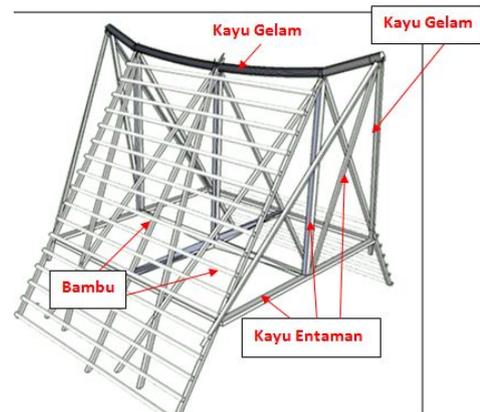
struktur itu sendiri. Struktur Tengah terdiri atas:

- 1) Balok Inti
- 2) Paduan bawah dan Atas
- 3) Galar
- 4) Dinding
- 5) Sake

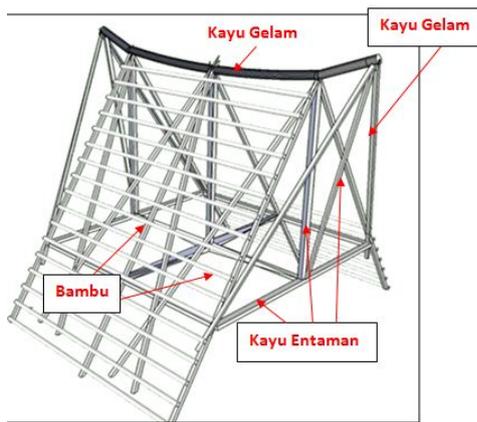


Gambar 15. Struktur Tengah

#### c. Struktur Atas

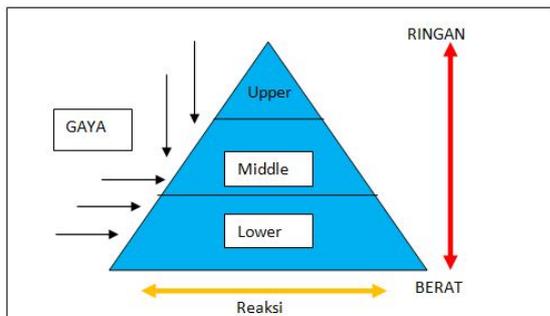


Struktur Atas merupakan struktur yang paling ringan pada konstruksi rumah Suku Besemah. Struktur atap didominasi oleh bambu dan rotan. Struktur kuda-kuda atap terbuat dari kayu Entaman dan Kayu Gelam. Pada zaman dahulu Suku Besemah menggunakan gelumpai, daun nipah atau daun enau, namun seiring perkembangan zaman semua rumah Suku Besemah sudah menggunakan seng.



Gambar 16. Struktur Atas

Dari data bahan konstruksi Rumah Besemah ini dapat ditarik kesimpulan bahwa Bahan bangunan yang paling berat ada di Struktur Bawah sementara yang paling ringan ada pada Struktur Atas. Kondisi inilah yang membuat Rumah Besemah ini memiliki keseimbangan yang baik dalam mengalirkan gaya atau beban yang ada pada bangunan. Keseimbangan ini harus diperhitungkan karena akan mengurangi resiko kerusakan saat gempa terjadi. Keseimbangan struktur dapat di contohkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 17. Keseimbangan struktur Rumah Besemah.

**3. Sistem konstruksi Rumah Besemah yang memadai dalam mengurangi resiko gempa**

Dalam konstruksi tahan gempa adalah sangat penting bahwa struktur utama penahan gaya horizontal itu bersifat kenyal (Elastisitas). Karena, jika kekuatan elastis dilampaui, keruntuhan getas yang tiba-tiba tidak akan terjadi. Cara dimana gaya-gaya tersebut dialirkan biasanya disebut jalur lintasan gaya. Tiap-tiap bangunan harus mempunyai jalur lintasan gaya yang cukup

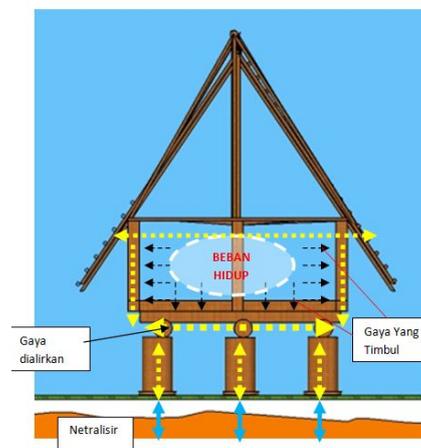
untuk menahan gaya gempa horisontal. Pada Rumah Suku Besemah memiliki 3 sistem konstruksi dalam mengurangi resiko gempa yaitu: *Sistem Penyalur Gaya, Sistem Reduksi Gaya, dan Elastisitas Sambungan Pada Rumah Besemah.*

**a. Sistem Penyalur Gaya**

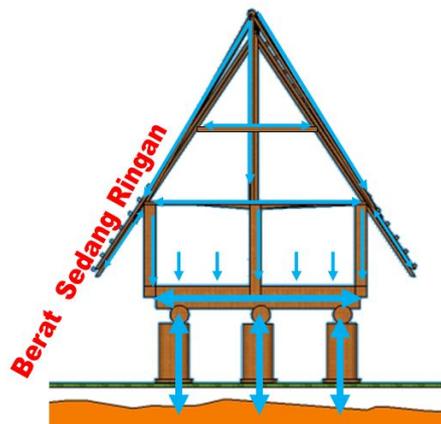
Gaya terbagi menjadi 2 yaitu, internal dan eksternal.

**Internal** meliputi: Beban mati dan Beban Hidup.

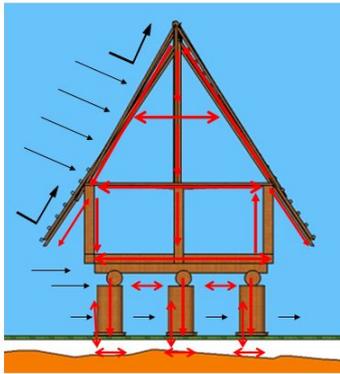
**External** terbagi dua yaitu: Beban Angin dan Beban Gempa



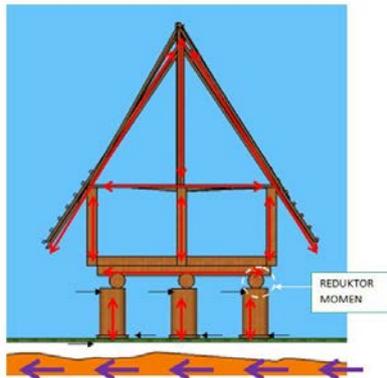
Gambar 18. Beban hidup



Gambar 19. Beban Mati



Gambar 20. Beban Angin



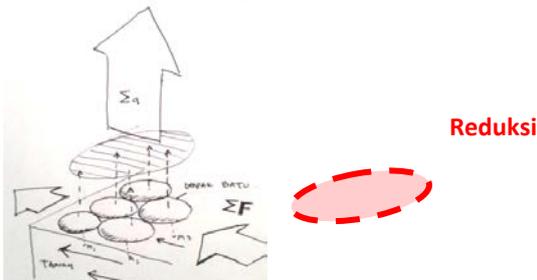
Gambar 21. Beban Gempa

**b. Sistem Reduksi Gaya**

Saat terjadi gempa, jalur lintasan gaya bersifat vertikal namun gaya inersia tiap struktur bersifat horisontal. Hal ini bertujuan untuk menciptakan keseimbangan pada bangunan. Pada Rumah Besemah ini gaya yang ditimbulkan oleh gempa di reduksi oleh Struktur Bawah Rumah, meliputi:

1) *Umpak Batu*

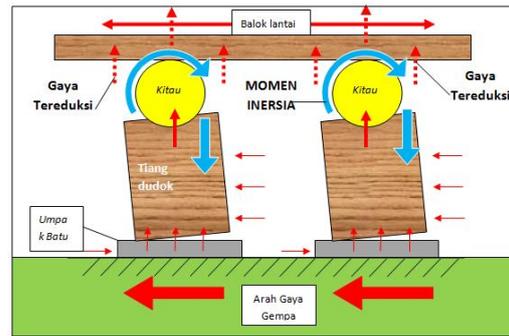
Yang unik dari rumah Besemah ini adalah mereka tidak menggunakan pondasi umpak yang berbentuk solid melainkan menggunakan batu pecah atau batu bulat yang disusun dan sedikit dibenamkan ke tanah sebagai dasar pondasi rumah.



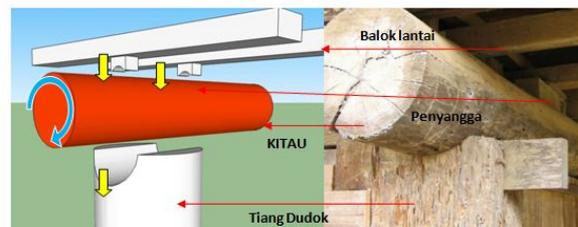
Gambar 22. Prinsip kerja Umpak Batu terhadap gempa.

2) *Kitau* sebagai tumpuan rol

Tenyata suku besemah telah mengenal sistem Tumpuan rol jauh sebelum teknolgi yang berkembang saat ini. Pada saat ini tumpuan rol umumnya digunakan pada konstruksi jembatan agar jembatan bersifat elastis saat ada beban besar bekerja di atasnya. Begitu pula tumpuan rol pada Rumah Besemah yang berfungsi sebagai reduktor gaya gempa.



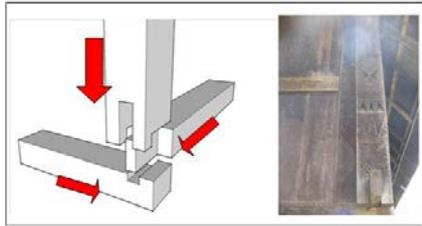
Gambar 23. Hubungan *Kitau* dan struktur lainnya



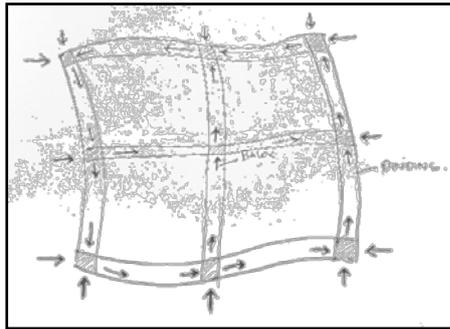
Gambar 24. Prinsip Kerja Kitau

**c. Elastisitas Sambungan pada Rumah Besemah.**

Telah dijelaskan sebelumnya bahwa Rumah Besemah ini menggunakan sistem Knockdown atau bongkar pasang dan tidak menggunakan pasak atau paku, Rumah Besemah menggunakan Sistem Jepit pada sambungan rumah. Dan pada bagian atap hanya menggunakan sistem ikatan yang terbuat dari bahan Rotan. Hal ini memberi keuntungan pada konstruksi rumah karena rumah ini memiliki elastisitas yang baik pada tiap-tiap sambungan. Ini artinya Rumah Besemah telah memenuhi prinsip elastisitas pada konstruksi tahan gempa. Masing-masing pertemuan antara kolom dan balok saling menjepit satu sama lain (tanpa paku atau pasak) sehingga rumah menjadi kokoh. Sistem jepit pada sambungan Rumah Besemah ini dibuat dengan cara seperti gambar dibawah ini:



Gambar 25. Sambungan Pada Rumah Besemah



Gambar 26. Elastisitas Rumah Besemah saat gempa

## KESIMPULAN

Berdasarkan buku “Pedoman Teknis: Rumah dan Bangunan Gedung Tahan Gempa, Departemen Pekerjaan Umum, 2006”, Prinsip utama konstruksi tahan gempa meliputi 3 hal yaitu: (1) Denah yang sederhana dan simetris, (2) Bahan bangunan harus seringan mungkin, (3) Sistem konstruksi yang memadai dalam mengurangi resiko gempa. Secara keseluruhan konstruksi Rumah Besemah telah memenuhi semua prinsip rumah tahan gempa.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah kami lakukan, bahwa faktor ketahanan gempa suatu bangunan kayu meliputi, Keseimbangan, Kekokohan dan Elastisitas. Ketiga faktor tersebut harus diterapkan dalam desain terutama dalam merancang rumah atau bangunan tahan gempa. Sebagai arsitek pun kita harus jeli dalam memilih bahan bangunan yang menjadi konstruksi bangunan kita agar mampu memenuhi ketiga faktor tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- H Frick, 1999. *Ilmu Konstruksi Bangunan Jilid 1 dan 2*, Kanisius, Yogyakarta, 1999.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2006. *PEDOMAN TEKNIS PEMBANGUNAN RUMAH TAHAN GEMPA*. Studio Penataan Bangunan dan Lingkungan Dirjen Cipta Karya 2006. Jakarta

- Boen, Teddy. 2009. *Manual Bangunan Tahan Gempa*. World Seismic Safety Initiative. Jakarta
- Allen, Edward., 1998, *Dasar – Dasar Konstruksi Bangunan*, Erlangga . Jakarta.
- Ir. Soemono 1993. *Ilmu Gaya: Bangunan-Bangunan Statis Tak Tertentu*. Djambatan.
- Sunggono, Ir., 1995, *Buku Teknik Sipil*, Nova Bandung.
- Abdullah , Mikrajuddin, 2007, *Fisika Dasar 1*, ITB, Bandung
- Prasetya Tiar, 2006, *Gempa Bumi Ciri dan Cara Menanggulangnya*, Gita Nagari, Yogyakarta
- Anantasa, Yuda. 2008. *GEMPA BUMI DAN DAMPAK YANG DITIMBULKANNYA*, Sidoarjo
- Tjondro ,Johannes Adhijoso. 2014. *Perkembangan dan Prospek Rekayasa Struktur Kayu di Indonesia*. Universitas Kristen Petra
- Ari Siswanto .1998. *Kearifan Lokal Sumatera Selatan*. Palembang
- Proto Malayan. 2012. *Suku Pasemah (Besemah)*. Dalam <http://protomalayans.blogspot.com/2012/07/suku-pasemah-besemah.html>. diakses pada September 2014
- Ahmad Yanuana Samantho. 2013. *BUDAYA MEGALITIKUM DI INDONESIA* . <https://ahmadsamantho.wordpress.com/2013/01/04/budaya-megalitikum-di-indonesia/> . Diakses pada September 2014
- Badan Pusat Statistik Kota Pagaram. 2012. *Data Kota Pagaram*. <http://pagaramkota.bps.go.id/> diakses pada September 2014.