

PENELITIAN KATEGORI A



**Penerapan Konstruksi Rumah Tradisional sebagai
Alternatif Struktur Tahan Gempa**

OLEH:

ARY DEDDY PUTRANTO.ST.,MT (0007018205)

IWAN WIBISONO. ST.,MT (0008088004)

JURUSAN ARSITEKTUR-FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

2021

HALAMAN PENGESAHAN

JUDUL PENELITIAN : Penerapan Konstruksi Rumah Tradisional sebagai Alternatif Struktur Tahan Gempa

KATEGORI PENELITIAN : A

Ketua Tim Pengusul

- a) Nama Lengkap : Ary Deddy Putranto, ST.,MT
- b) NIDN : 0007018205
- c) Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
- d) Program Studi : Arsitektur
- e) No Hp : 08123364664
- f) Alamat Surel : aarded.arch@gmail.com dan arydeddy@ub.ac.id

Anggota Peneliti (1)

- a) Nama Lengkap : Iwan Wibisono.ST.,MT
- b) NIDN : 0008088004

Anggota Peneliti (2)

- a) Nama Lengkap : -
- b) NIDN : -

Anggota Peneliti (3)

- a) Nama Lengkap : -
- b) NIDN : -

Anggota Peneliti (4-5)

- a) Nama Lengkap : Marlina Widiastuti
- b) NIM : 165060500111009
- a) Nama Lengkap : I Gusti Putu Pramana
- b) NIM : 165060500111030

Lama Penelitian Keseluruhan : Lima Bulan

Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp 5.000.000

Mengetahui,
Ketua BPPM fakultas Teknik
Universitas Brawijaya



Dr. Ir. Runi Asmaranto, ST., MT., IPM
NIP. 19710830 200012 1 001

Kota Malang, 11 September 2021
Ketua Peneliti



Ary Deddy Putranto, ST.,MT.
NIK. 2011106820107 1 001

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik


Prof. Ir. Hadi Suyono, ST.,MT.,PhD.,IPU.,ASEAN. Eng
NIP. 197305202008011013



IDENTITAS PENELITIAN

1. Judul Penelitian : **Penerapan Konstruksi Rumah Tradisional sebagai Alternatif Struktur Tahan Gempa**
2. Kategori Penelitian : A
3. Ketua Tim Pelaksana
 - a. Nama Lengkap : Ary Deddy Putranto. ST., MT
 - b. Bidang Keahlian : Sains dan Teknologi Bangunan
 - c. Jabatan Struktural : -
 - d. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
 - e. Fakultas/Jurusan : Teknik/ Arsitektur
 - f. Alamat Surat : Jl. MT. Haryono 167 Malang 65145
 - g. Telepon/Faks : 0341.567486/ 0341 567486.
 - h. E-mail : aarded.arch@gmail.com dan arydedddy@ub.ac.id

4. Anggota tim pelaksana :

a. Dosen :

No.	Nama dan gelar	BidangKeahlian	Unit kerja	Alokasiwaktu (jam/minggu)
1	Iwan wibisono ST., MT	Sains dan Teknologi Bangunan	FT/UB	400 jam/5 bulan

4. Obyek penelitian : mengetahui struktur rumah panggung
5. Masa pelaksanaan penelitian
 - a. Mulai : Bulan APRIL 2021
 - b. Berakhir : Bulan AGUSTUS 2021
6. Anggaran yang diusulkan : Rp.5.000.000 (Lima Juta Rupiah)
7. Lokasi penelitian : Di Kota PALANGKARAYA
8. Hasil yang ditargetkan : struktur rumah panggung

RINGKASAN

Palangkaraya merupakan salah satu kota yang memiliki jumlah tanah gambut terbanyak di Kalimantan Tengah. Kondisi tanah yang sebagian besar merupakan tanah gambut, menjadikan kota ini kurang berkembang dalam segi infrastrukturnya. Dikarenakan keadaan tanah yang kurang stabil, maka pemerataan pembangunan di daerah Palangkaraya masih sangat kurang. Perkembangan pembangunan hanya dilakukan pada wilayah yang memiliki tanah stabil, sehingga bangunan modern mulai banyak dikembangkan. Pendirian bangunan modern pada wilayah Palangkaraya ini mengakibatkan berkurangnya bangunan panggung, sementara itu bangunan panggung merupakan salah satu bangunan yang mampu menyesuaikan dengan kondisi lingkungan sekitar.

Bangunan panggung yang terletak di tanah gambut ini merupakan bangunan yang memiliki kekuatan sistem konstruksi pada setiap elemennya. Kestabilan suatu bangunan dapat dilihat dari sistem konstruksi yang mampu berdiri dalam kondisi tanah yang kurang stabil. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menciptakan bangunan yang stabil antara lain pemasangan pengaku pada struktur, pembuatan rangka kaku, dan pemasangan sambungan yang kaku. Jika ketiga syarat tersebut terpenuhi, maka bangunan akan layak untuk digunakan. Objek penelitian yang diambil merupakan *Huma Loendjoe* yang telah berdiri selama 111 tahun. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui dan menganalisa sambungan sistem konstruksi *Huma Loendjoe* yang terletak di tanah gambut terhadap prinsip-prinsip mekanika teknik dan penggunaan material yang diterapkan. Secara keseluruhan konstruksi yang dimiliki dari *Huma Loendjoe* termasuk ke dalam sistem konstruksi sederhana yang dapat menyesuaikan terhadap kondisi dan lingkungan sekitar. *Huma Loendjoe* terdiri dari 3 elemen yaitu elemen atas, elemen tengah, dan elemen bawah. Kekuatan utama yang perlu diperhatikan yaitu konstruksi tongkatnya, dimana konstruksi *Huma Loendjoe* pada tanah gambut berbeda dengan rumah panggung lainnya. Konstruksi rumah panggung ini secara keseluruhan dapat dikatakan konstruksi kaku, karena hampir keseluruhan sambungannya termasuk ke dalam tumpuan sendi.

Penggunaan material pada *Huma Loendjoe* juga berpengaruh dalam perakitan sambungan yang sifatnya saling terkait ini, karena pemilihan kayu disesuaikan dengan kekuatan dari kayu dalam menerima beban dan gaya yang ditimbulkan dari setiap elemen konstruksinya. Kayu ulin memiliki kekuatan nomor 1, maka dari itu kayu ulin biasa disebut dengan kayu besi, kayu ini juga tidak dapat dimakan rayap karena dapat mengeluarkan zat ekstraktif yang beracun. Selain itu, jika kayu ulin semakin lama ditanam akan semakin kuat. Rumah panggung seperti ini, pada prinsipnya mendukung untuk bangunan tahan gempa karena dilihat dari susunan setiap elemen dan sambungannya yang saling berkaitan dan mampu mendistribusikan kedua gaya vertikal dan horizontal secara baik hingga menuju tanah tanpa membuat bangunan roboh. Selain itu prinsip-prinsip yang diterapkan pada *Huma Loendjoe* ini juga cukup sesuai dengan prinsip yang ada pada bangunan tahan gempa dari segi denah yang simetris, konstruksi yang baik, hingga material yang digunakan. Namun, terdapat kekurangan pada rangka atap yang belum sesuai dengan prinsip tahan gempa.

Selain itu dalam setiap elemen terdapat beberapa kelebihan dan kekurangannya. Secara keseluruhan dapat dilihat dari pemanfaatan material yang digunakan, jika dimanfaatkan pada masa sekarang tidak efektif karena kayu ulin itu sendiri semakin sedikit dan memiliki harga jual yang tinggi. Namun, dalam segi konstruksi memiliki tingkat kekuatan tersendiri dari beberapa sambungannya.

Kata Kunci: kayu, struktur tahan gempa

Summary

Palangkaraya is one of the cities with the highest amount of peat soil in Central Kalimantan. The condition of the land, which is mostly peat soil, makes this city less developed in terms of infrastructure. Due to unstable land conditions, the distribution of development in the Palangkaraya area is still very lacking. The development of development is only carried out in areas that have stable land, so that modern buildings have begun to be developed. The establishment of modern buildings in the Palangkaraya area has resulted in the reduction of stilt buildings, meanwhile stilt buildings are one of the buildings that are able to adapt to the surrounding environmental conditions.

This stilt building located on peat soil is a building that has the strength of a construction system in each of its elements. The stability of a building can be seen from the construction system that is able to stand in unstable ground conditions. Things that need to be considered in creating a stable building include the installation of stiffeners in the structure, the manufacture of rigid frames, and the installation of rigid joints. If these three conditions are met, then the building will be suitable for use. The object of this research is Huma Loendjoe, which has been established for 111 years. The purpose of this study is to determine and analyze the connection of the Huma Loendjoe construction system located on peat soil against the principles of engineering mechanics and the use of applied materials. Overall the construction owned by Huma Loendjoe is included in a simple construction system that can adapt to conditions and the surrounding environment. Huma Loendjoe consists of 3 elements, namely the upper element, the middle element, and the lower element. The main strength to note is the construction of the stick, where Huma Loendjoe's construction on peat soil is different from other houses on stilts. The construction of this stilt house as a whole can be said to be a rigid construction, because almost all of the connections are included in the joint support.

The use of materials in Huma Loendjoe also has an effect on the assembly of these interrelated connections, because the selection of wood is adjusted to the strength of the wood in accepting the load and the forces generated from each element of its construction. Ironwood has the number 1 strength, therefore ironwood is commonly called iron wood, this wood is also not edible by termites because it can release toxic extractive substances. In addition, the longer the ironwood is planted, the stronger it will be. A stilt house like this, in principle, supports earthquake-resistant buildings because it is seen from the arrangement of each element and its interconnected connections and is able to distribute both vertical and horizontal forces properly to the ground without making the building collapse. In addition, the principles applied to Huma Loendjoe are also quite in accordance with the existing principles in earthquake-resistant buildings in terms of a symmetrical plan, good construction, and the materials used. However, there are shortcomings in the roof truss that is not in accordance with the earthquake-resistant principle.

In addition, each element has its advantages and disadvantages. Overall, it can be seen from the utilization of the material used, if it is used today it is not effective because the ironwood itself is getting less and has a high selling price. However, in terms of construction, it has its own level of strength from some of the connections.

Keywords: wood, earthquake resistant structure

DAFTAR PUSTAKA

2012. *SNI 1726 : Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Badan Standarisasi Nasional.
- _____. 2013. *SNI 7973 : Spesifikasi Desain untuk Konstruksi Kayu*. Badan Standarisasi Nasional.
- B Rifai, Andi Jiba. 2010. *Perkembangan Struktur dan Konstruksi Rumah Tradisional Suku Bajo di Pesisir Pantai Parigi Moutong*. Sulawesi Tengah : Universitas Tadulako.
- Frick, Heinz, Moediartianto. 2004. *Ilmu Konstruksi Bangunan Kayu*. Yogyakarta: Kanisius. Heldiansyah, J.C, dkk. 2014. *Inovasi Desain Pondasi Kacapuri di Atas Tanah Gambut yang Distabilisasi*. Banjarmasin : Universitas Lambung Mangkurat.
- Hidayati, Zakia. 2012. *Sistem Struktur dan Konstruksi Bangunan Vernakular Rumah Suku Kutai Tenggara, Kalimantan Timur*. Samarinda : Politeknik Samarinda.
- Irawan, Agustinus Purna. 2007. *Diktat Kuliah Mekanika Teknik (Statika Struktur)*. Jakarta Barat : Universitas Tarumanegara.
- Kurnia, Sherly, dkk. 2014. *Studi Karakteristik Material Kolom-Semen pada Tanah Lunak di Kota Pontianak*. Kalimantan Barat : Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Marwati. 2014. *Studi Rumah Panggung Tahan Gempa Woloan di Minahasa Manado*.
Makassar: UIN Alauddin Makassar.
- Nandika D, Soenaryo, Saragih A. 1996. *Kayu dan Pengawetan Kayu*. Jakarta: Dinas Kehutanan DKI Jakarta.
- Pranata, Yosafat Aji, Bambang Suryoatmono. 2014. *Kekuatan Tekan Sejajar Serat dan tegak Lurus Serat kayu Ulin*. Bandung: Universitas Kristen Maranatha dan Universitas Katolik Parahyangan.
- Sahay, Nugraha Sagit. 2010. *Penerapan Bentuk Desain Rumah Tahan Gempa*.
Palangkaraya: Universitas Palangkaraya.
- Soemardjo. 2002. *Menggambar Sambungan Kayu*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta (UNY).
- Supriyati, Wahyu, dkk. 2015. *Kearifan Lokal Penggunaan Kayu Gelam dalam Tanah Rawa Gambut di Kalimantan Tengah*. Yogyakarta : UGM, Palangkaraya : Universitas Palangkaraya.

- Usman, Angelina. 2014. *Studi Daya Dukung Pondasi Dangkal Pada Tanah Gambut Menggunakan Kombinasi Perkuatan Anyaman Bambu Dan Grid Bambu Dengan Variasi Lebar Dan Jumlah Lapisan Perkuatan*. Sumatera Selatan : Universitas Sriwijaya.
- Usop, Tari Budayanti. 2014. *Pelestarian Arsitektur Tradisional Dayak pada Pengenalan Ragam Bentuk Konstruksi dan Teknologi Tradisional Dayak di Kalimantan Tengah*. Kalimantan Tengah : Universitas Palangkaraya.
- Utami, Weni Dewi, dkk. 2012. *Status Keberlanjutan Tipologi Rumah Panggung pada Lahan Bergambut di Kawasan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya Kalimantan Barat*. Pontianak : Politeknik Negeri Pontianak.
- Wahyunto, S. Ritung, Suparto, H. Subagio. 2005. *Sebaran Gambut dan Kandungan Karbon di Sumatera dan Kalimantan. Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia*. Wetlands International – Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor.
- Zumarlin, Ade. 2011. *Keawetan Alami Kayu Ulin (Eusideroxylon Zwageri T. Et B.) pada Umur Yang Berbeda dari Hutan Tanaman di Kalimantan Selatan*. Bogor : Institut Pertanian Bogor (IPB).

Penerapan Konstruksi Rumah Tradisional sebagai Alternatif Struktur Tahan Gempa

Ary Deddy Putranto¹, Iwan Wibisono²

¹Dosen Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

²Dosen Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

arydeddy@ub.ac.id

Ringkasan

Palangkaraya merupakan salah satu kota yang memiliki jumlah tanah gambut terbanyak di Kalimantan Tengah. Kondisi tanah yang sebagian besar merupakan tanah gambut, menjadikan kota ini kurang berkembang dalam segi infrastrukturnya. Dikarenakan keadaan tanah yang kurang stabil, maka pemerataan pembangunan di daerah Palangkaraya masih sangat kurang. Perkembangan pembangunan hanya dilakukan pada wilayah yang memiliki tanah stabil, sehingga bangunan modern mulai banyak dikembangkan. Pendirian bangunan modern pada wilayah Palangkaraya ini mengakibatkan berkurangnya bangunan panggung, sementara itu bangunan panggung merupakan salah satu bangunan yang mampu menyesuaikan dengan kondisi lingkungan sekitar.

Bangunan panggung yang terletak di tanah gambut ini merupakan bangunan yang memiliki kekuatan sistem konstruksi pada setiap elemennya. Kestabilan suatu bangunan dapat dilihat dari sistem konstruksi yang mampu berdiri dalam kondisi tanah yang kurang stabil. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menciptakan bangunan yang stabil antara lain pemasangan pengaku pada struktur, pembuatan rangka kaku, dan pemasangan sambungan yang kaku. Jika ketiga syarat tersebut terpenuhi, maka bangunan akan layak untuk digunakan. Objek penelitian yang diambil merupakan *Huma Loendjoe* yang telah berdiri selama 111 tahun. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui dan menganalisa sambungan sistem konstruksi *Huma Loendjoe* yang terletak di tanah gambut terhadap prinsip-prinsip mekanika teknik dan penggunaan material yang diterapkan. Secara keseluruhan konstruksi yang dimiliki dari *Huma Loendjoe* termasuk ke dalam sistem konstruksi sederhana yang dapat menyesuaikan terhadap kondisi dan lingkungan sekitar. *Huma Loendjoe* terdiri dari 3 elemen yaitu elemen atas, elemen tengah, dan elemen bawah. Kekuatan utama yang perlu diperhatikan yaitu konstruksi tongkatnya, dimana konstruksi *Huma Loendjoe* pada tanah gambut berbeda dengan rumah panggung lainnya. Konstruksi rumah panggung ini secara keseluruhan dapat dikatakan konstruksi kaku, karena hampir keseluruhan sambungannya termasuk ke dalam tumpuan sendi.

Penggunaan material pada *Huma Loendjoe* juga berpengaruh dalam perakitan sambungan yang sifatnya saling terkait ini, karena pemilihan kayu disesuaikan dengan kekuatan dari kayu dalam menerima beban dan gaya yang ditimbulkan dari setiap elemen konstruksinya. Kayu ulin memiliki kekuatan nomor 1, maka dari itu kayu ulin biasa disebut dengan kayu besi, kayu ini juga tidak dapat dimakan rayap karena dapat mengeluarkan zat ekstraktif yang beracun. Selain itu, jika kayu ulin semakin lama ditanam akan semakin kuat. Rumah panggung seperti ini, pada prinsipnya mendukung untuk bangunan tahan gempa karena dilihat dari susunan setiap elemen dan sambungannya yang saling berkaitan dan mampu mendistribusikan kedua gaya vertikal dan horizontal secara baik hingga menjutanah tanpa membuat bangunan roboh. Selain itu prinsip-prinsip yang diterapkan pada *Huma Loendjoe* ini juga cukup sesuai dengan prinsip yang ada pada bangunan tahan gempa dari segi denah yang simetris, konstruksi yang baik, hingga material yang digunakan.

Namun, terdapat kekurangan pada rangka atap yang belum sesuai dengan prinsip tahan gempa.

Selain itu dalam setiap elemen terdapat beberapa kelebihan dan kekurangannya. Secara keseluruhan dapat dilihat dari pemanfaatan material yang digunakan, jika dimanfaatkan pada masa sekarang tidak efektif karena kayu ulin itu sendiri semakin sedikit dan memiliki harga jual yang tinggi. Namun, dalam segi konstruksi memiliki tingkat kekuatan tersendiri dari beberapa sambungannya.

Kata Kunci: kayu, struktur tahan gempa

Summary

Palangkaraya is one of the cities with the highest amount of peat soil in Central Kalimantan. The condition of the land, which is mostly peat soil, makes this city less developed in terms of infrastructure. Due to unstable land conditions, the distribution of development in the Palangkaraya area is still very lacking. The development of development is only carried out in areas that have stable land, so that modern buildings have begun to be developed. The establishment of modern buildings in the Palangkaraya area has resulted in the reduction of stilt buildings, meanwhile stilt buildings are one of the buildings that are able to adapt to the surrounding environmental conditions. This stilt building located on peat soil is a building that has the strength of a construction system in each of its elements. The stability of a building can be seen from the construction system that is able to stand in unstable ground conditions. Things that need to be considered in creating a stable building include the installation of stiffeners in the structure, the manufacture of rigid frames, and the installation of rigid joints. If these three conditions are met, then the building will be suitable for use. The object of this research is Huma Loendjoe, which has been established for 111 years. The purpose of this study is to determine and analyze the connection of the Huma Loendjoe construction system located on peat soil against the principles of engineering mechanics and the use of applied materials. Overall the construction owned by Huma Loendjoe is included in a simple construction system that can adapt to conditions and the surrounding environment. Huma Loendjoe consists of 3 elements, namely the upper element, the middle element, and the lower element. The main strength to note is the construction of the stick, where Huma Loendjoe's construction on peat soil is different from other houses on stilts. The construction of this stilt house as a whole can be said to be a rigid construction, because almost all of the connections are included in the joint support. The use of materials in Huma Loendjoe also has an effect on the assembly of these interrelated connections, because the selection of wood is adjusted to the strength of the wood in accepting the load and the forces generated from each element of its construction. Ironwood has the number 1 strength, therefore ironwood is commonly called iron wood, this wood is also not edible by termites because it can release toxic extractive substances. In addition, the longer the ironwood is planted, the stronger it will be. A stilt house like this, in principle, supports earthquake-resistant buildings because it is seen from the arrangement of each element and its interconnected connections and is able to distribute both vertical and horizontal forces properly to the ground without making the building collapse. In addition, the principles applied to Huma Loendjoe are also quite in accordance with the existing principles in earthquake-resistant buildings in terms of a symmetrical plan, good construction, and the materials used. However, there are shortcomings in the roof truss that is not in accordance with the earthquake-resistant principle. In addition, each element has its advantages and disadvantages. Overall, it can be seen from the utilization of the material used, if it is used today it is not effective because the ironwood itself is getting less and has a high selling price. However, in terms of construction, it has its own level of strength from some of the connections.

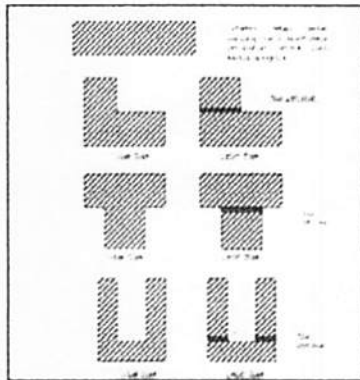
Keywords: wood, earthquake resistant structure

Prinsip Utama Konstruksi Tahan Gempa

Konstruksi tahan gempa merupakan bangunan yang didirikan ketika terjadi gempa, maka bangunan tersebut tidak mengalami kerusakan baik pada komponen nonstruktural maupun komponen strukturalnya (Teddy, 2009). 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, bahwa konstruksi tahan gempa meliputi beberapa prinsip yang harus diterapkan pada bangunan yaitu:

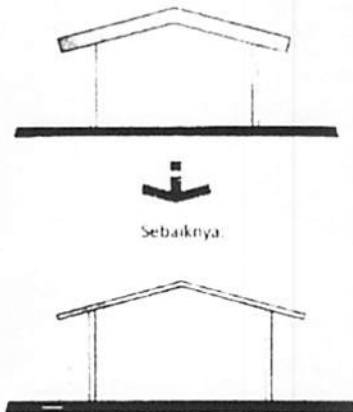
- a. Denah yang sederhana dan simetris

Telah diteliti bahwa kerusakan bangunan akibat gempa juga dipengaruhi oleh desain denah bangunan yang tidak sederhana ataupun simetris. Pentingnya desain denah yang sederhana dan simetris ini lebih baik karena mengurangi efek torsi dan kekuatannya lebih merata secara vertikal maupun horizontal.



Material bangunan ringan

Penggunaan material yang ringan sangat mempengaruhi dalam konstruksi bangunan. Pada prinsipnya material yang ringan mampu mengurangi tekanan yang terlalu berat pada konstruksi bangunannya.



b. Sistem konstruksi yang memadai

Sistem konstruksi yang dibutuhkan sangat dibutuhkan agar mampu menahan beban, sehingga dapat tahan akibat getaran gempa. Gaya inersia pada saat gempa harus dapat disalurkan pada setiap elemen sambungan menuju konstruksi utama. Penyaluran gaya tersebut kemudian disalurkan hingga menuju pondasi lalu menuju tanah.

Jenis Konstruksi Tahan Gempa

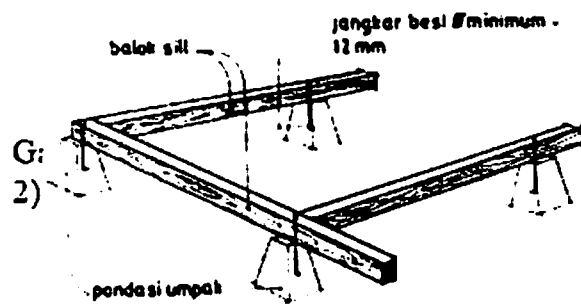
Berdasarkan prinsip-prinsip diatas terdapat beberapa macam jenis konstruksi yang dapat digunakan untuk konstruksi tahan gempa. Konstruksi ini sebagian besar menggunakan material kayu antara lain:

a. Pondasi

Penggunaan pondasi pada konstruksi tahan gempa yaitu ada dua yaitu penggunaan pondasi di tanah keras dan tanah lunak. Pondasi yang diletakan pada tanah keras yaitu pondasi umpak dan tiang, sedangkan yang berada di tanah lunak yaitu penggunaan pelat beton atau jenis pondasi alternatif lainnya yang pada prinsipnya sama dengan pelat beton.

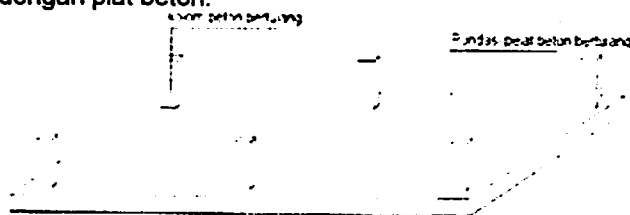
- Pondasi umpak

Jika menggunakan pondasi umpak, maka masing-masing umpak diikat satu dengan lainnya secara kaku menggunakan balok pengikat.



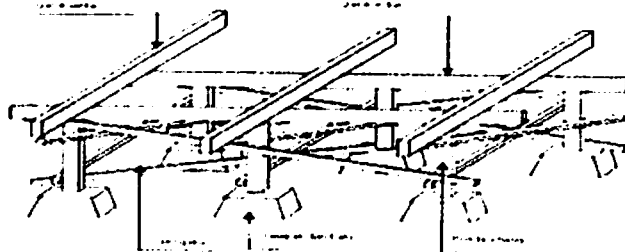
- Plat beton

Penggunaan pondasi plat beton ini digunakan jika bangunan terletak di tanah yang lunak. Selain menggunakan beton terdapat alternatif lainnya yang pada prinsipnya sama dengan plat beton.



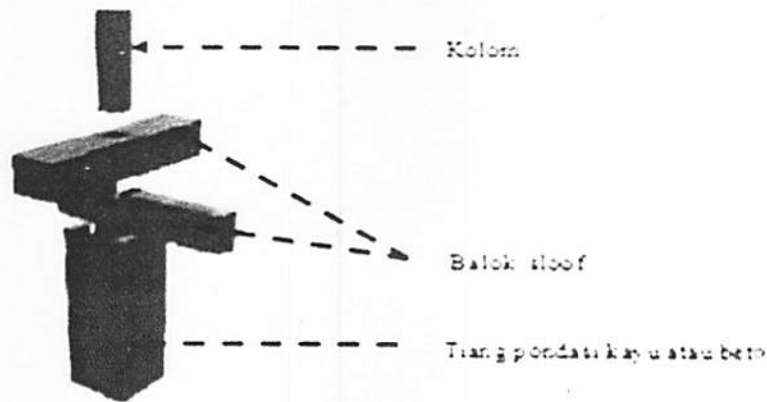
- Tiang

Penggunaan pondasi tiang ini biasanya digunakan untuk bangunan panggung yang terletak di tanah yang keras. Masing-masing dari tiang tersebut harus terikat dengan tongkat lainnya menggunakan silang pengaku, pada bagian bawah tiang yang berhubungan dengan tanah diberikan telapak dari batu cetak atau batu kali sehingga mampu memikul beban yang berada di atasnya secara merata.



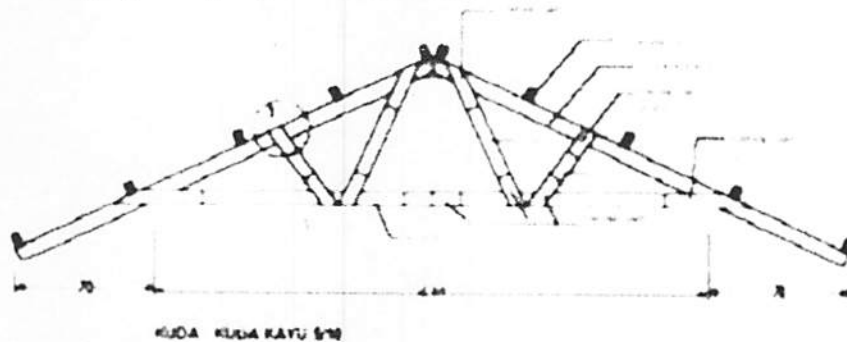
b. Badan bangunan

Prinsipnya kolom bangunan rumah tahan gempa ini menggunakan sistem sambung yang saling berkaitan dan menggunakan material kayu. Bagian sambungannya tidak menggunakan alat sambung paku dan tipe sambungannya hampir memiliki kesamaan pada beberapa titik dalam bangunan.



c. Atap

Konstruksi atap yang digunakan merupakan konstruksi atap yang sederhana dan memiliki bentuk yang sederhana, kemiringan atap disesuaikan dengan kondisi iklim dan geografisnya. Kuda-kuda yang digunakan merupakan termasuk jenis kuda-kuda yang sederhana sehingga beban yang ditampung tidak terlalu berat.



DAFTAR PUSTAKA

2012. SNI 1726 : *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung*. Badan Standarisasi Nasional.
- _____. 2013. SNI 7973 : *Spesifikasi Desain untuk Konstruksi Kayu*. Badan Standarisasi Nasional.
- B Rifai, Andi Jiba. 2010. *Perkembangan Struktur dan Konstruksi Rumah Tradisional Suku Bajo di Pesisir Pantai Parigi Moutong*. Sulawesi Tengah : Universitas Tadulako.
- Frick, Heinz, Moediartanto. 2004. *Ilmu Konstruksi Bangunan Kayu*. Yogyakarta: Kanisius.
- Heldiansyah, J.C, dkk. 2014. *Inovasi Desain Pondasi Kacapuri di Atas Tanah Gambut yang Distabilisasi*. Banjarmasin : Universitas Lambung Mangkurat.
- Hidayati, Zakia. 2012. *Sistem Struktur dan Konstruksi Bangunan Vernakular Rumah Suku Kutai Tenggarong, Kalimantan Timur*. Samarinda : Politeknik Samarinda.
- Irawan, Agustinus Purna. 2007. *Diktat Kuliah Mekanika Teknik (Statika Struktur)*. Jakarta Barat : Universitas Tarumanegara.
- Kumia, Sherly, dkk. 2014. *Studi Karakteristik Material Kolom-Semen pada Tanah Lunak di Kota Pontianak*. Kalimantan Barat : Universitas Tanjungpura, Pontianak.

- Marwati. 2014. *Studi Rumah Panggung Tahan Gempa Woloan di Minahasa Manado*.
Makassar: UIN Alauddin Makassar.
- Nandika D, Soenaryo, Saragih A. 1996. *Kayu dan Pengawetan Kayu*. Jakarta: Dinas Kehutanan DKI Jakarta.
- Pranata, Yosafat Aji, Bambang Suryoatmono. 2014. *Kekuatan Tekan Sejajar Serat dan tegakLurus Serat kayu Ulin*. Bandung: Universitas Kristen Maranatha dan Universitas Katolik Parahyangan.
- Sahay, Nugraha Sagit. 2010. *Penerapan Bentuk Desain Rumah Tahan Gempa*.
Palangkaraya: Universitas Palangkaraya.
- Soemardjo. 2002. *Menggambar Sambungan Kayu*. Yogyakarta: Universitas NegeriYogyakarta (UNY).
- Supriyati, Wahyu, dkk. 2015. *Kearifan Lokal Penggunaan Kayu Gelam dalam Tanah RawaGambut di Kalimantan Tengah*. Yogyakarta : UGM, Palangkaraya : Universitas Palangkaraya.
- Usman, Angelina. 2014. *Studi Daya Dukung Pondasi Dangkal Pada Tanah Gambut Menggunakan Kombinasi Perkuatan Anyaman Bambu Dan Grid Bambu DenganVariasi Lebar Dan Jumlah Lapisan Perkuatan*. Sumatera Selatan : Universitas Sriwijaya.
- Usop, Tari Budayanti. 2014. *Pelestarian Arsitektur Tradisional Dayak pada Pengenalan Ragam Bentuk Konstruksi dan Teknologi Tradisional Dayak di Kalimantan Tengah*. Kalimantan Tengah : Universitas Palangkaraya.
- Utami, Weni Dewi, dkk. 2012. *Status Keberlanjutan Tipologi Rumah Panggung pada Lahan Bergambut di Kawasan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya Kalimantan Barat*. Pontianak : Politeknik Negeri Pontianak.
- Wahyunto, S. Ritung, Suparto, H. Subagjo. 2005. *Sebaran Gambut dan Kandungan Karbon di Sumatera dan Kalimantan. Proyek Climate Change, Forests and Peatlands in Indonesia*. Wetlands International – Indonesia Programme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor.
- Zumarlin, Ade. 2011. *Keawetan Alami Kayu Ulin (Eusideroxylon Zwageri T. Et B.) pada Umur Yang Berbeda dari Hutan Tanaman di Kalimantan Selatan*. Bogor : InstitutPertanian Bogor (IPB).