

STUDI RUMAH PANGGUNG TAHAN GEMPA WOLOAN DI MINAHASA MANADO

Marwati

Dosen Pada Jurusan Arsitektur Fakultas Sains & Teknologi

UIN Alauddin Makassar

email : marambodalle@yahoo.com

Abstract: *Indonesia is an archipelago with the level of risk of earthquakes is high enough, it is because the Indonesian archipelago was among four (4) active tectonic system. Region Minahasa is one of Indonesia is prone gempa. Arsitektur architectural wooden house on stilts, ie construction techniques that use the connection without nails or tools and materials other than wood connector.*

The purpose of this study was to determine the safety system of earthquake resistant buildings on the home stage of Manado wuloan aspect forms, layout, structure and construction as well as lingkungan. Kajian is done by comparing the descriptive standards and the fact the field. The results of the study stated that the Wuloan including earthquake-resistant houses stage because, of all the main frame of wooden beams Iron, each intertwined beams, the walls of the board it is not easy to crack or break and tested at the origin surrounded by volcanoes and frequent earthquakes.

Key words: *Main Stage, Wuloan, Earthquake Resistant.*

I. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan dengan tingkat resiko terhadap gempa bumi yang cukup tinggi, hal ini disebabkan karena wilayah kepulauan Indonesia berada di antara 4 (empat) sistem tektonik yang aktif. Yaitu tapal batas lempeng Eurasia, lempeng Indo- Australia, lempeng Filipina dan lempeng Pasifik. Di samping itu Indonesia adalah negara kepulauan dengan garis pantai terpanjang di dunia sehingga selain rawan terhadap gempa juga rawan terhadap tsunami. walaupun gempa tidak dapat kita prediksi, namun kita dapat meminimalisir dampak yang ditimbulkannya dengan cara membangun rumah tahan gempa. Ketika gempa dan tsunami melanda Aceh tahun 2004 lalu, sebagian besar rumah tradisional (berbahan kayu) masih tetap berdiri kokoh. Bahkan di negara jepang yang sering terjadi ratusan gempa, bahan dasar rumah mereka (Jepang, red) terbuat dari kayu dan kertas ditambah lagi dengan pintu yang digeser kesamping, serta meja ala jepangnya yang hampir menyentuh lantai atas

dasar inilah kami mengangkat judul “Rumah Panggung Tahan Gempa” dengan mengambil studi banding rumah panggung wuloan di Minahasa.

Tujuan dari kajian ini adalah mengetahui sistem keselamatan bangunan tahan gempa pada rumah panggung wuloan Manado dari aspek bentuk, tata ruang, struktur dan konstruksi serta lingkungan.

Ruang Lingkup dari kajian ini dibatasi hanya membahas secara teori arsitektur mencakup sistem keselamatan bangunan rumah panggung wuloan Manado terhadap gempa yang terjadi di daerah tersebut.

II. PEMBAHASAN

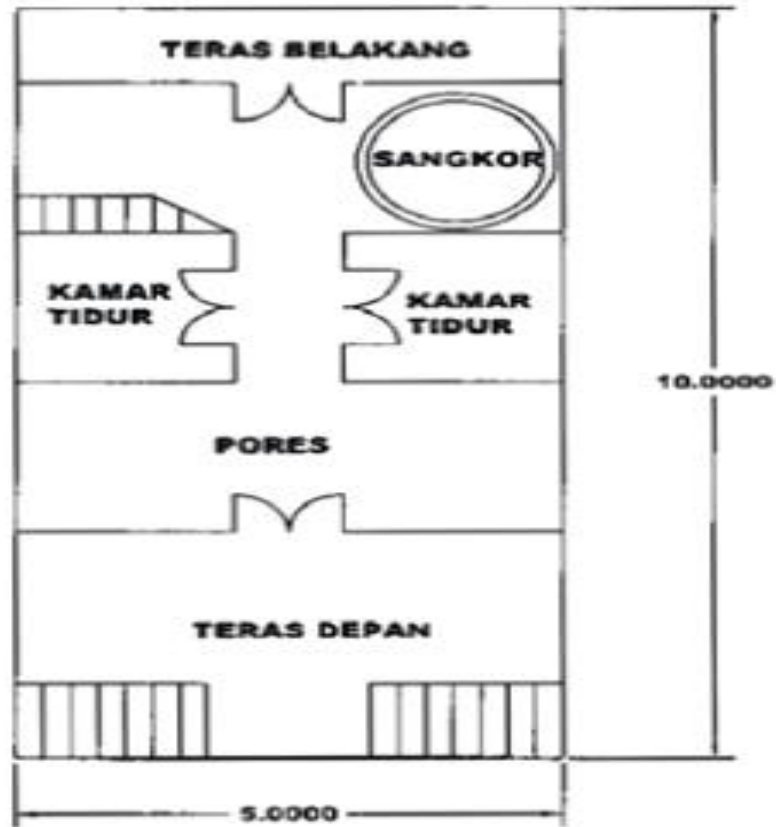
Rumah tradisional merupakan bagian dari kebudayaan fisik yaitu kebutuhan benda-benda hasil karya manusia. Menurut Widiarso dalam Santosa (2000), rumah tradisional Nusantara beratapkan rumbia/ ijuk, dan ber dinding bilah kayu/ bambu. Menurut Prijotomo (1999), arsitektur Indonesia adalah arsitektur rumah panggung dari kayu, yaitu teknik konstruksi yang mempergunakan sambungan tanpa paku atau alat dan bahan penyambung selain kayu. Bahkan Mangunwijaya dalam Budihardjo (1996) menjelaskan prinsip rumah panggung tersebar dalam kebudayaan Indonesia, Jepang dan Hawaii. Ciri umum dari rumah panggung adalah rumah dibangun dengan bertiang, lantai rumah di atas tanah, terbuat dari papan atau bambu, kecuali bagian dapur tidak berkolong (Adimihardja 1999). Demikian halnya di Minahasa, rumah tradisional berbentuk rumah panggung atau rumah kolong, baik yang terdapat di atas air maupun di dataran. Bahan material yang dipergunakan umumnya adalah kayu dari jenis pohon yang diambil dari hutan, yaitu kayu besi, linggua, jenis kayu cempaka utan atau pohon wasian /*michelia celebica*, jenis kayu nantu/ *palagium obtusifolium*, dan kayu maumbi/*artocarpus dayphyla mig* (Watusoke 1995). Kayu besi digunakan untuk tiang, kayu cempaka untuk dinding dan lantai rumah, kayu nantu untuk rangka atap. Bagi masyarakat strata ekonomi rendah menggunakan bambu petung/ bulu jawa untuk tiang, rangka atap dan *nibong* untuk lantai rumah, untuk dinding dipakai bamboo yang dipecah. Arsitektur rumah tradisional Minahasa dapat dibagi dalam periode sebelum gempa bumi tahun 1845 dan periode pasca gempa bumi 1845-1945. Sesuai Mamengko (2002), sebelum 1845 adalah masa Tumani, sebelum kedatangan bangsa-bangsa barat di Minahasa, masyarakat telah membuat rumah yang besar di atas tiang-tiang tinggi besar, rumah dihuni 10-20 keluarga batih. Dibangun secara gotong-royong/ mapalus. (lihat Gambar. 1) Karakteristik konstruksinya, rangka atapnya adalah gabungan bentuk pelana dan limas, konstruksi kayu/ bambu batangan, diikat dengan tali ijuk

pada usuk dari bambu, badan bangunan menggunakan konstruksi kayu dan sistem sambungan pen, kolong bangunan terdiri dari 16-18 tiang penyangga dengan ukuran Ø80-200 cm (ukuran dapat dipeluk oleh dua orang dewasa) dengan tinggi tingginya 3-5 m, tangga dari akar pohon besar atau bamboo. Karakteristik ruang dalam rumah, hanya terdapat satu ruang bangsal untuk semua kegiatan penghuninya. Pembatas territorial adalah dengan merentangkan rotan atau tali ijuk dan menggantungkan tikar (Graafland, 1898). Orientasi rumah menghadap ke arah yang ditentukan oleh Tonaas yang memperoleh petunjuk dari Empung Walian Wangko (Tuhan).

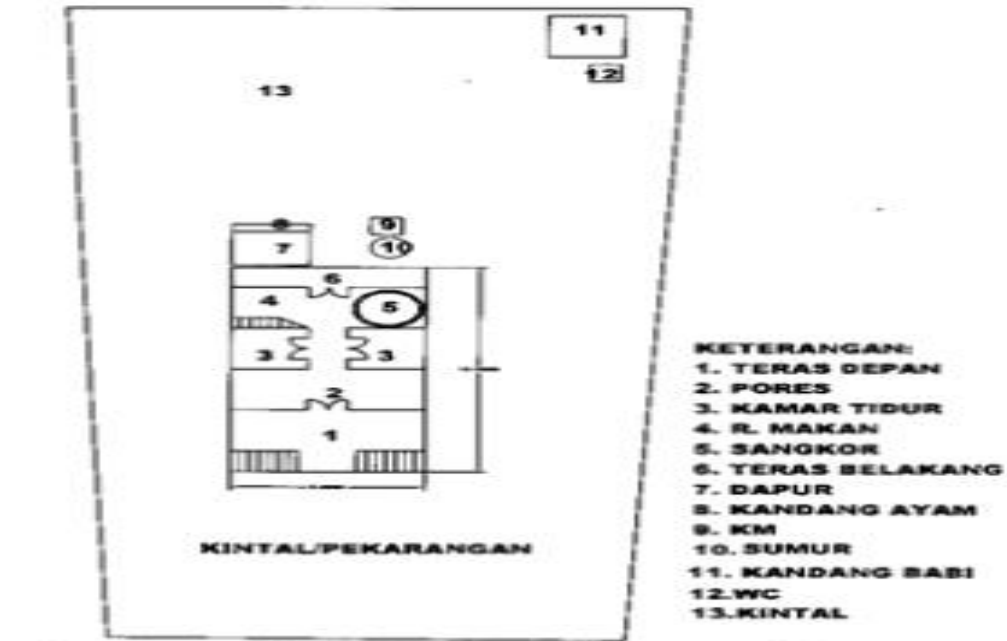


Gambar 1. Foto Rumah Wuloan Tahun 1800 dan 1990

Konstruksi rumah tradisional Minahasa tahun 1845-1945 pada gambar di atas, mempunyai karakteristik yang hampir sama dengan sebelumnya, yaitu atap bentuk pelana atau gabungan antara bentuk pelana dan limas, demikian juga pada kerangka badan bangunan rumah yang terdiri dari kayu dengan sambungan pen, dan kolong rumah terdiri dari 16-18 tiang penyangga. Perbedaannya hanya tiang penyangga berukuran lebih kecil dan lebih pendek dari masa sebelumnya, yaitu sebesar 30/30 cm atau 40/40 cm, tinggi 1,5-2,5 meter. Karakteristik ruang dalam rumah masa 1845-1945 adalah berbeda dengan sebelumnya, karena sudah terdapat beberapa kamar, seperti badan rumah terdepan berfungsi sebagai ruang tamu/ ruang setup emperan, ruang tengah/ pores difungsikan untuk menerima kerabat dekat, dan ruang tidur untuk orang tua dan anak perempuan, ruang tengah belakang tempat lumbung padi (sangkor). Ruang masak terpisah pada bangunan lainnya. Fungsi loteng/ soldor adalah sama dengan masa sebelumnya yang diperuntukkan menyimpan hasil panen (lihat gambar berikut).



Gambar 2. Tata Ruang rumah Wuluan Tahun 1800-an



Gambar 2. Tata massa Rumah Wuluan than 1800-an

A. Pengertian Gempa

Gempa bumi adalah getaran di tanah yang disebabkan oleh gerakan permukaan bumi. Gerakan ini dapat menyebabkan kerusakan pada gedung, jembatan, jalan, perumahan sampai dengan perubahan permukaan tanah, bahkan mengakibatkan hilangnya banyak nyawa manusia

Gempa bumi disebabkan oleh adanya pelepasan energi regangan elastis batuan pada litosfer. Semakin besar energi yang dilepaskan semakin kuat gempa yang terjadi. Terdapat dua teori yang menyatakan proses terjadinya atau asal mula gempa, yaitu pergeseran lempeng (patahan) dan teori kekenyalan elastis.

B. Jenis-Jenis gempa

Gempa bumi umumnya membuat tanah bergerak. Jika pusat gempa berada dekat dengan pemukiman, akan terjadi kerusakan bangunan di wilayah tersebut. Sebaliknya, jika pusat gempa berada jauh dari pemukiman, pengaruhnya hanya berupa getaran-getaran kecil, terkadang sama sekali tidak dirasakan getaran.

Gempa yang dikenal oleh para ahli ada dua macam, yaitu gempa tektonik dan vulkanik.

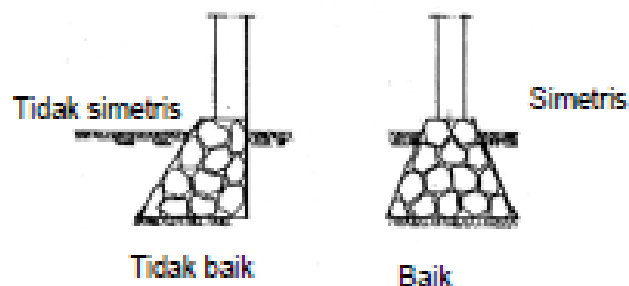
Rumah tradisional Minahasa sebagai identitas lokal tidak luput dari fenomena perubahan. Di beberapa kota Propinsi Sulawesi Utara, seperti kota Tomohon, kota Kawangkoan, kota Airmadidi, kota Tondano dan sekitarnya tidak banyak ditemukan rumah tradisional, umumnya rumah tradisional yang tersisa sudah *direnovasi* atau diubah pada bagian-bagian tertentu, walaupun beberapa unsur-unsur unik tetap dipertahankan.

C. Ketentuan-ketentuan rumah atau bangunan tahan gempa

Bangunan rumah dan gedung lainnya yang dibuat atau direncanakan mengikuti pedoman teknis ini harus mengikuti ketentuan-ketentuan berikut:

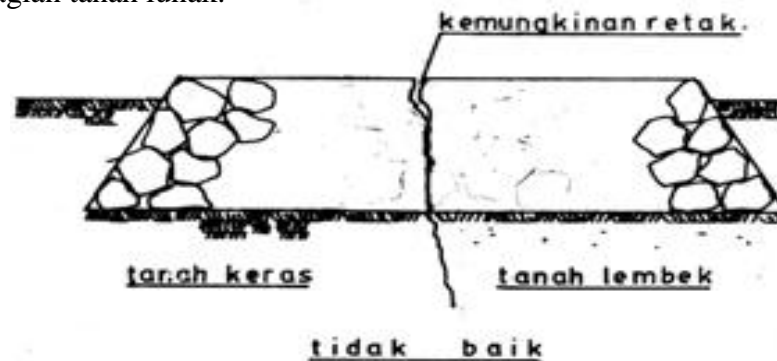
1. Pondasi

- Pondasi harus ditempatkan pada tanah keras.
- Penampang melintang pondasi harus simetris seperti terlihat pada Gambar



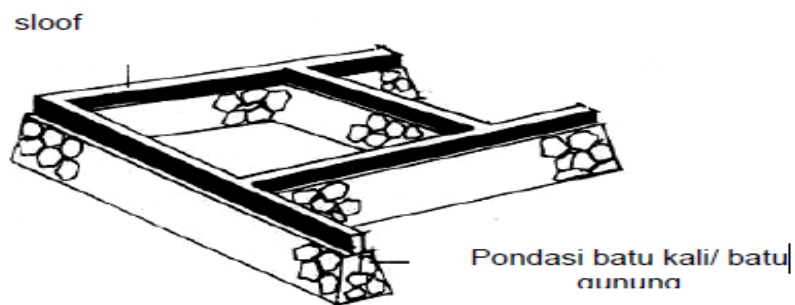
Gambar 3. Penampang melintang pondasi batu kali

- Harus dihindarkan penempatan pondasi pada sebagian tanah keras dan sebagian tanah lunak.



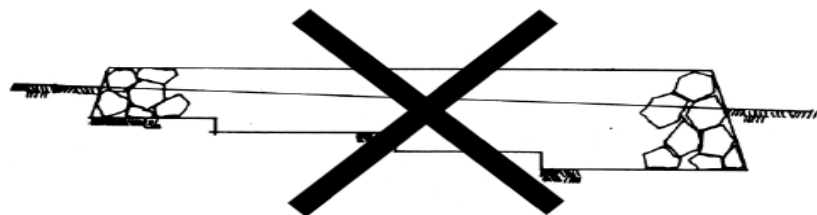
Gambar 4. Pondasi menerus yang diletakkan pada sebagian tanah keras dan sebagian tanah lunak.

- Sangat disarankan menggunakan pondasi menerus, mengikuti panjang denah bangunan, seperti ditunjukkan oleh Gambar 5



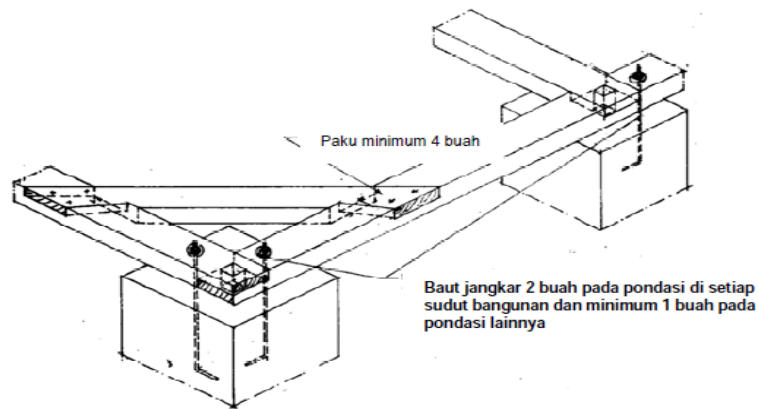
Gambar 5 .Pondasi Menerus

- Pondasi dibuat menerus pada kedalaman yang sama, pondasi bertangga seperti ditunjukkan oleh gambar 6 berikut tidak diperkenankan.



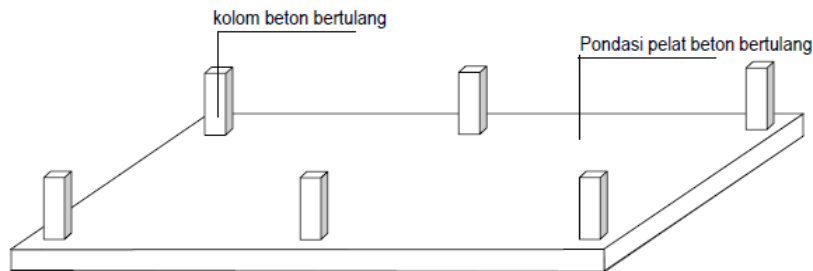
Gambar 6. Pondasi bertangga yang tidak diperkenankan

- Bila digunakan pondasi setempat/umpak, maka masing-masing pondasi setempat tersebut harus diikat satu dengan lainnya secara kaku dengan balok pengikat.



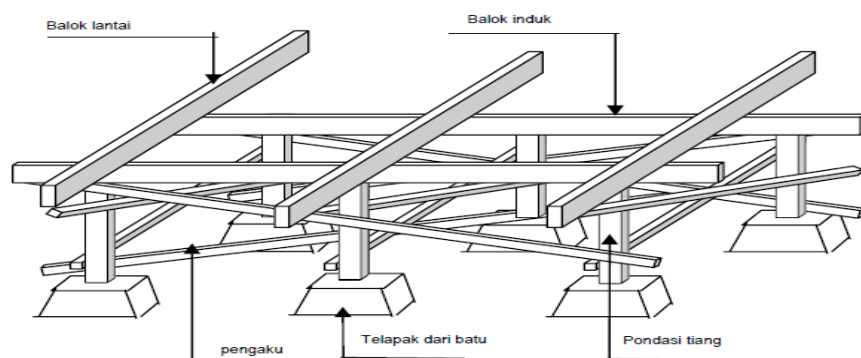
Gambar 7 .Detail balok pengikat untuk pondasi umpak/setempat

- Penggunaan pondasi pada kondisi tanah lunak dapat digunakan pondasi pelat beton atau jenis pondasi alternatif lainnya.



Gambar 8 .Pondasi pelat dari beton bertulang

- Untuk rumah panggung di tanah keras yang menggunakan pondasi tiang, maka masing-masing dari tiang tersebut harus terikat sedemikian rupa satu sama lainnya dengan silang pengaku, bagian bawah tiang yang berhubungan dengan tanah diberi telapak dari batu cetak atau batu kali sehingga mampu memikul beban yang ada di atasnya secara merata. Ukuran batu cetak 25 X 25cm, tebal 20 cm (Gambar 9).

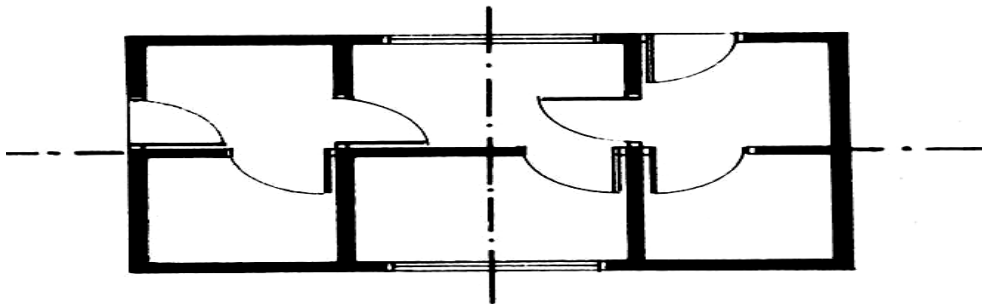


Gambar 9. Pondasi tiang di tanah keras

2. Denah Bangunan

Denah yang baik untuk bangunan gedung dan rumah di daerah gempa adalah sebagai berikut:

- a. Denah bangunan gedung dan rumah sebaiknya sederhana, simetris terhadap kedua sumbu bangunan dan tidak terlalu panjang. Perbandingan lebar bangunan dengan panjang 1:2.
- b. Bila dikehendaki denah bangunan gedung dan rumah yang tidak simetris, maka denah bangunan tersebut harus dipisahkan dengan alur pemisah sedemikian rupa sehingga denah bangunan merupakan rangkaian dari denah yang simetris.
- c. Penempatan dinding-dinding penyekat dan bukaan pintu / jendela harus dibuat simetris terhadap sumbu denah bangunan.



Gambar 10. Contoh penempatan dinding penyekat

- d. Bidang dinding harus dibuat membentuk kotak-kotak tertutup, seperti gambar

3. Lokasi bangunan

Untuk menjamin keamanan bangunan gedung dan rumah terhadap gempa, maka dalam memilih lokasi dimana bangunan akan didirikan harus memperhatikan:

- a. Bila bangunan gedung dan rumah akan dibangun pada lahan perbukitan, maka lereng bukit harus dipilih yang stabil agar tidak longsor pada saat gempa bumi terjadi.
- b. Bila bangunan gedung dan rumah akan dibangun di lahan dataran, maka bangunan tidak diperkenankan dibangun di lokasi yang memiliki jenis tanah yang sangat halus dan tanah liat yang sensitif (tanah mengembang).

4. Desain Struktur

Struktur bangunan gedung dan rumah tinggal harus didesain sedemikian sehingga memiliki: daktilitas yang baik (baik pada material maupun strukturnya); kelenturan pada strukturnya; dan memiliki daya tahan terhadap kerusakan.

D. Perkembangan Konstruksi yang digunakan pada Rumah Tradisional Minahasa

perkembangan konstruksi rumah tradisional minahasa arsitektur rumah tradisional minahasa seperti halnya rumah tradisional daerah lain memiliki persamaan dalam konteks ruang dan fungsi. struktur bangunan terdiri dari pondasi, yang terdiri dari tiang-tiang batu maupun kayu, badan bangunan dengan kombinasi lantai, dinding dan plafon serta struktur atap yang terdiri atas konstruksirangka atap dan penutup (seng, genteng, dll). Kolong rumah pada umumnya digunakan sebagai gudang penyimpanan bahan makanan, kandang hewan maupun tempat kumpul keluarga maupun masyarakat, sedangkan untuk bagian atasnya (badan rumah) digunakan untuk aktifitas keseharian penghuni. Pada bagian paling atas (atap), sebagian diperuntukan sebagai ruang penyimpanan bahan makanan. Perwujudan bentuk rumah tradisional Minahasa dipercaya terbentuk berdasarkan pengaruh kultur dan mistik, dimana kehadiran tangga depan dibuat secara similar / kembar kiri ke kanan atau sebaliknya, dengan kepercayaan bahwa roh jahat yang naik tangga kiri/kanan akan langsung turun ditangga depannya. Terlepas dari konteks kultur tradisional yang dalam tersebut, konstruksi rumah terus mengalami perubahan dari konsep denah untuk kehadiran ruang dan fasadenya seiring dengan perkembangan dan ketersediaan material seperti yang dijelaskan sebelumnya, perubahan ini terlihat dari luasan denah yang bervariasi hingga sirkulasi ke dalam rumah lewat tangga yang terletak didepan. Kebutuhan dan pergerakan manusia yang semakin dinamis menuntut pencapaian ke dalam maupun keluar rumah dibuat sesederhana mungkin namun tetap menghargai langgam dan tipologi arsitektur bangunan tradisional itu sendiri.

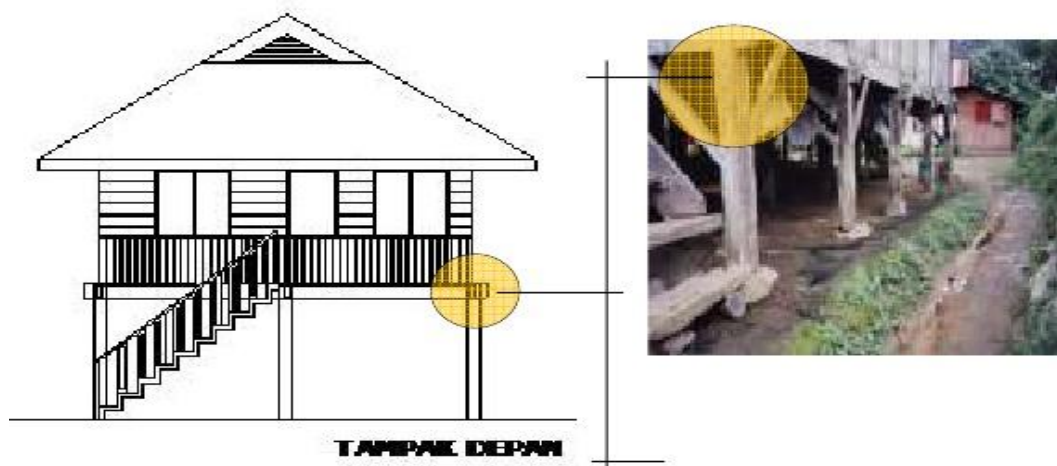


Gambar 11. Perubahan konstruksi pada rumah panggung minahasa

Menyikapi hal tersebut, terdapat poin penting dalam pengembangan konstruksirumah kayu ini. Perubahan material bahan baku, secara dimensi dan kekuatan kayu, maka pembangunan rumah tradisional menggunakan kayu memicu pengembangankonstruksinya. Oleh karena itu perlakuan harus memperhatikan struktur dankarakteristiknya, dimana produksi rumah kayu Minahasa ini dapat difungsikan jugasebagai ; Villa, Cottage, Bungalow, Restaurant, Gazebo, Kantor, Mess karyawan danlain-lain. Konteks fungsi yang berkembang merupakan impact dari karakteristik rumah kayu yang fleksibel, mudah dalam pemasangan maupun pembongkaran dantahan terhadap gempa .

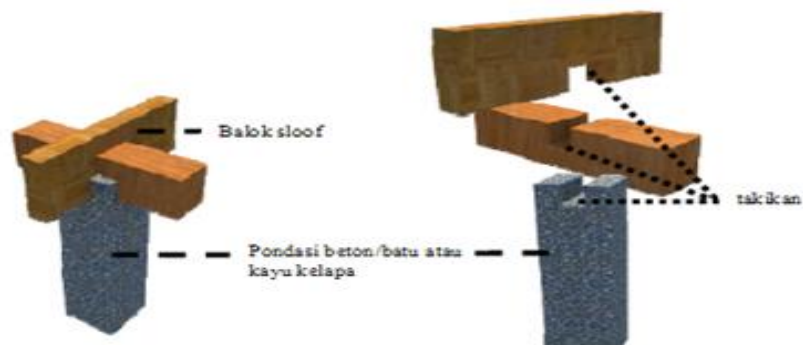
1. Konstruksi Pondasi

Seperti yang terdapat pada rumah panggung di Indonesia umumnya, bagian pondasi(kolong) bangunan tetap menggunakan material batu, beton maupun kayu/kayukelapa itu sendiri dengan dimensi yang tergantung volume bangunan yang dipikunya. Takikan pada pondasi beton bisa diganti dengan ikatan tulangan beton tersebut.



Gambar 12. Detail sambungan pada kolom

Detail sambungan terlihat jelas, sistem konstruksi knockdown pada bagian pondasi yang terdiri atas tiga susunan pondasi- balok (*sloof*) tanpa adanya pen atau paku. join ini bisa diperlakukan terhadap kayu kelapa dengan minimal telah berusisa 10 tahun lebih (tinggi pohon minimal 15 m) dan berdiameter 18-20 cm. hal ini.

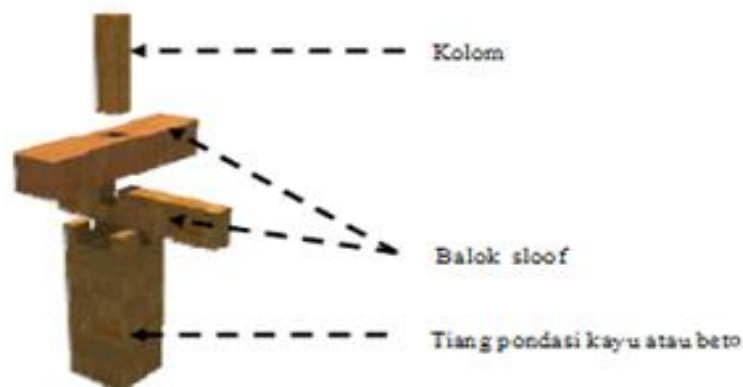


Gambar 13. Detail sambungan pada kolom

2. Badan Bangunan (Dinding)

Prinsipnya rumah bongkar pasang dengan material kayu apapun berpedoman pada sambungan kayu tradisional. rumah kayu sistem bongkar pasang berdasarkan pada konstruksi rumah kayu tradisional minahasa, mudah dibongkar dan dipasang. pada bagian-bagian sambungan tidak terdapat paku sebagai alat sambungannya. tipe sambungan kayu yang diaplikasikan hampir mempunyai kemiripan pada semua titik sambungan pada bagian :

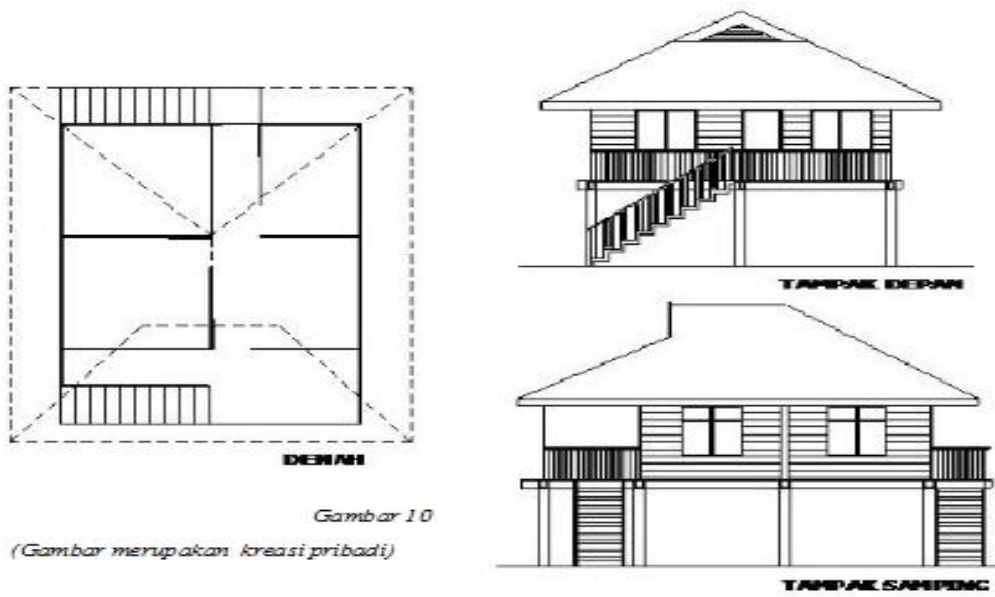
- pondasi-kolom-balok
- sloof, kolom-ring balok-kuda-kuda atap
- dinding, sambungan papan, lumbersering pada balok sloof, dan ring balok



Gambar 14. Detail sambungan pada balok

3. Atap

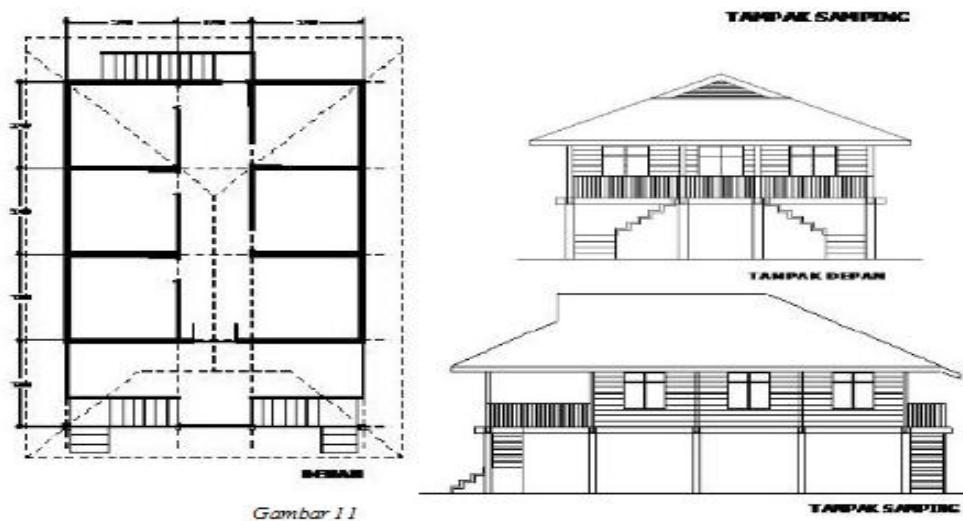
Atap yang digunakan bermacam-macam tergantung keinginan pemilik. Bentuk atap merupakan hasil respon terhadap iklim dan kondisi Indonesia sebagai daerah tropis.



Gambar 10

(Gambar merupakan kreasi pribadi)

Gambar 15. Gambar denah,tampak samping dan depan



Gambar 11

Gambar 16. Tampak depan dan belakang



Gambar 17. Interior rumah panggung minahasa

Alasan Rumah Panggung Tahan Gempa

1. Semua balok rangka utama dari kayu Besi
2. Setiap balok saling kait mengkait
3. Dinding dari papan maka tidak mudah retak atau pecah
4. Teruji di daerah asal yang dikelilingi gunung berapi dan sering terjadi gempa.

III. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa rumah panggung wuloan Minahasa Manado merupakan Rumah Panggung Tahan Gempa pada Semua struktur pondasi, dindingdan balok rangka utama dari kayu Besi memenuhi syarat sbagai konstruksi tahan gempa, Setiap balok saling kait mengkait ,Dinding dari papan maka tidak mudah retak atau pecah ,Teruji di daerah asal yang dikelilingi gunung berapi dan sering terjadi gempa.

Disarankan sebaiknya penggunaan rumah panggung sebagai salah satu alternatif rumah yang tahan gempa dibudayakan,karena rumah merupakan cir ikhas dari Indonesia.Penggunaan material pada rumah panggung dikombinasikan dengan material fabrikasi sehingga mengurangi penggunaan kayu yang semakin langka.

DAFTAR RUJUKAN

- Mistra, *Membangun Rumah tahan Gempa* , Griya kreasi, Jakarta, 2006
- Frick, Heinz dan Mulyani Hesti Tri, *Pedoman Bangunan Tahan Gempa*, Kanisius, Yogyakarta, 2006
- Abdul Rahman dkk.2012.*Laporan Survei Rumah Wuloan di Manado*. Laporan tidak Dipublikasikan, Arsitektur UIN Makassar.