



## Model Rumah Panggung Sehat Tahan Gempa Berbasis Komunitas di Daerah Rawan Gempa Dipesisir Danau Sentani Kabupaten Jayapura

### *A Community-Based, Healthy, Earthquake-Resistant Stage House Model in an Earthquake-Prone Area on the Coast of Lake Sentani, Jayapura District*

Deasy Widyasatomo<sup>1\*</sup>, Wika Matana<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik, Universitas Cenderawasih, Indonesia

<sup>2</sup> Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik, Universitas Cenderawasih, Indonesia

\*Penulis Korespondensi: [widyasatomo.uncen@gmail.com](mailto:widyasatomo.uncen@gmail.com)

#### Article History:

Naskah Masuk: 19 Oktober 2025;

Revisi: 16 November 2025;

Diterima: 09 Desember 2025;

Tersedia: 11 Desember 2025.

**Keywords:** Community House; Earthquake-Resistant; Healthy; Lake Sentani; Traditional.

**Abstract:** The traditional homes of indigenous communities in Indonesia are highly vulnerable to natural disasters, particularly earthquakes, due to Indonesia's location in the Pacific Ring of Fire, which experiences high seismic activity. This situation demands the strengthening of traditional buildings to withstand potential earthquakes. Stilt houses, as a form of traditional architecture, possess characteristics that actually support earthquake resilience, such as flexible structures, the use of lightweight materials, and the application of local wisdom passed down through generations. With the development of modern construction techniques, stilt houses have the potential to become safer and more adaptable dwellings to earthquake shocks. However, indigenous communities, particularly those living in earthquake-prone areas and with lower levels of education, often face limited knowledge and skills related to the basic principles of earthquake-resistant construction. This lack of understanding results in traditional house construction without considering structural safety aspects, ultimately increasing the risk of serious damage and even collapse during an earthquake. These impacts not only threaten life but also cause significant material losses. This community service activity aims to improve the preparedness and resilience of the Sentani Indigenous community by developing earthquake-resistant stilt house models, increasing knowledge and skills in earthquake-safe house construction and maintenance, and encouraging the use of innovative technology and materials. The expected outcomes are the creation of model houses that can serve as examples and the dissemination of information on earthquake-resistant construction technology.

#### Abstrak

Rumah tradisional masyarakat adat di Indonesia merupakan salah satu jenis hunian yang sangat rentan terhadap bencana alam, khususnya gempa bumi, karena Indonesia berada di kawasan Cincin Api Pasifik yang memiliki aktivitas seismik tinggi. Kondisi ini menuntut adanya penguatan terhadap bangunan tradisional agar mampu menghadapi potensi gempa. Rumah panggung sebagai salah satu bentuk arsitektur tradisional memiliki karakteristik yang sebenarnya mendukung ketahanan terhadap gempa, seperti struktur yang fleksibel, penggunaan bahan yang ringan, serta penerapan kearifan lokal yang telah diwariskan secara turun-temurun. Dengan pengembangan teknik konstruksi modern, rumah panggung berpotensi menjadi hunian yang lebih aman dan adaptif terhadap guncangan gempa. Namun demikian, masyarakat adat, khususnya yang tinggal di daerah rawan gempa dan memiliki tingkat pendidikan lebih rendah, sering menghadapi keterbatasan pengetahuan serta keterampilan terkait prinsip dasar konstruksi tahan gempa. Minimnya pemahaman ini mengakibatkan pembangunan rumah dilakukan secara tradisional tanpa mempertimbangkan aspek keamanan struktural, yang pada akhirnya meningkatkan risiko kerusakan serius hingga keruntuhan bangunan saat terjadi gempa. Dampak tersebut tidak hanya mengancam keselamatan jiwa, tetapi juga menimbulkan kerugian materi yang besar. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan kesiapsiagaan dan ketahanan masyarakat Adat Suku Sentani melalui pengembangan model rumah panggung tahan gempa, peningkatan pengetahuan serta keterampilan dalam pembangunan dan perawatan rumah aman gempa, serta mendorong penggunaan teknologi dan material inovatif. Luaran yang diharapkan adalah terciptanya model rumah yang dapat dijadikan contoh serta tersebarnya informasi mengenai teknologi konstruksi tahan gempa.

**Kata Kunci:** Danau Sentani; Komunitas; Rumah Tradisional; Sehat; Tahan Gempa.

## **1. PENDAHULUAN**

Arsitektur di Indonesia menampilkan perbedaan bentuk dan tradisi teknologi yang mencerminkan keragaman daerah dan kekayaan warisan sejarah. Salah satu arsitektur tradisional yang ada di Indonesia adalah rumah tradisional, yang tersebar dengan beragam bentuknya yang unik di wilayah Nusantara, yang menampilkan identitas lokal yang khas dalam wujudnya dan menampilkan kekayaan budaya bangsa Indonesia. Antropolog Roxana Waterson (1991) menceritakan keanekaragaman rumah-rumah tradisional yang ada di Nusantara dan Asia Tenggara dalam nuansa seni yang tinggi dan adanya persamaan dalam filosofi, namun kaya dalam bentuk-bentuk arsitektur yang berbeda dari satu rumah dengan rumah tradisional lainnya. Fenomena ini menunjukkan kekayaan arsitektur Nusantara dari Sabang sampai Merauke dan Asia Timur lainnya.

Permukiman tradisional merupakan manifestasi dari nilai sosial budaya masyarakat yang erat kaitannya dengan nilai sosial budaya penghuninya, yang dalam proses penyusunannya menggunakan dasar norma-norma tradisi (Rapoport, 2005). Sedangkan Sasongko (Sasongko 2005a) mengatakan permukiman tradisional sering direpresentasikan sebagai tempat yang masih memegang nilai-nilai adat dan budaya yang berhubungan dengan nilai kepercayaan (agama) yang bersifat khusus (unik) pada suatu masyarakat tertentu yang berakar dari tempat tertentu pula di luar determinasi Sejarah.

Perumahan Masyarakat adat Sentani berada di wilayah geografis yang memiliki tingkat kerawanan gempa bumi yang tinggi. Berdasarkan peta sismisitas BMKG, khusus wilayah Kota Jayapura dan Kabupaten Jayapura terlihat tataan tektonik menunjukkan bahwa Kota Jayapura dan Kabupaten Jayapura diapit oleh dua lempeng yaitu lempeng Papua dengan lempeng Pasifik.

Rumah tahan gempa merupakan rumah yang dibangun dengan pertimbangan dalam segi keamanan dan kekuatan rumah, sehingga mampu berdiri dengan kokoh meski diterjang gempa. Istilah rumah tahan gempa sesuai dengan fungsinya diciptakan bukan untuk menahan atau menolak efek gempa, tetapi lebih mengurangi risiko kerusakan bangunan akibat terjadinya guncangan seismik serta memudahkan proses evakuasi setelahnya.

Keterbatasan pengetahuan dan Keterampilan masyarakat adat Sentani yang bermukiman di pesisir Danau Sentani memiliki keterbatasan pengetahuan tentang prinsip-prinsip konstruksi tahan gempa. Selain itu penggunaan tenaga lokal tidak memiliki keterampilan tukang bangunan dalam membangun rumah tahan gempa juga terbatas dan Kurangnya akses informasi tentang bangunan sehat tahan gempa menjadi faktor penghambat. Selain keterbatasan pengetahuan Kondisi Sosial dan Ekonomi masyarakat adat relatif memiliki tingkat ekonomi yang rendah, sehingga sulit untuk mengakses teknologi dan material bangunan tahan gempa yang mahal.

Kondisi sosial masyarakat adat Sentani yang masih kental akan budaya tradisional, sehingga masih banyak masyarakat yang menggunakan desain rumah tradisional yang kurang tahan gempa.

Permasalahan Mitra (Perumahan Masyarakat adat Sentani) yang ditemukan dan diangkat pada pengabdian ini adalah:

1. Kerentanan terhadap gempa bumi: Rumah tinggal Masyarakat adat Sentani sangat rentan terhadap kerusakan atau keruntuhan saat terjadi gempa bumi. Hal ini mengancam keselamatan jiwa dan harta benda mitra.
2. Kurangnya kesadaran dan pengetahuan masyarakat adat Sentani kurang menyadari pentingnya rumah tahan gempa dan cara membangunnya, dan Kurangnya pengetahuan tentang material dan teknik konstruksi tahan gempa.
3. Keterbatasan Ekonomi menyebabkan biaya pembangunan rumah tahan gempa yang tinggi menjadi kendala utama bagi masyarakat adat Sentani, dan Keterbatasan akses terhadap sumber daya keuangan dan material bangunan.
4. Keterbatasan keterampilan masyarakat adat dalam membangun rumah secara swadaya, kurangnya tenaga ahli konstruksi yang memahami konstruksi tahan gempa, dan Kurangnya pelatihan bagi masyarakat untuk dapat membangun rumah tahan gempa secara mandiri.
5. Kurangnya akses informasi masyarakat terhadap konstruksi dan bahan rumah sehat tahan gempa yang mudah dipahami oleh masyarakat, mengenai cara membangun rumah tahan gempa.

## **2. METODE**

Metode pengabdian masyarakat untuk rumah tahan gempa dirancang untuk meningkatkan kesiapsiagaan dan ketahanan masyarakat terhadap bencana gempa bumi. Berikut adalah beberapa model pengabdian yang dapat diterapkan:

### **1. Pendampingan Teknis dan Konstruksi:**

- a. Desain Rumah Tahan Gempa (Output PKM: Model Rumah Sehat Tahan Gempa)
  - a) Desain rumah tahan gempa yang sesuai dengan kondisi geologis dan kebutuhan masyarakat setempat.
  - b) Informasi pemilihan material bangunan yang berkualitas dan tahan gempa.
  - c) Model Rumah Sehat Tahan gempa sebagai model dan sarana edukasi bagi masyarakat.

### **2. Pemberdayaan Masyarakat dan Kelembagaan:**

- a. Pengembangan Sistem Peringatan Dini (Output PKM: POSTER)

- a) Membantu masyarakat dalam mengembangkan sistem peringatan dini gempa bumi berbasis komunitas.
- b) Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk menyebarkan informasi peringatan dini secara cepat dan efektif.

### 3. Penggunaan Teknologi dan Inovasi:

- a. Penggunaan Material Inovatif (Output PKM: POSTER)
  - a) Memperkenalkan dan mempromosikan penggunaan material bangunan inovatif yang lebih tahan gempa dan ramah lingkungan.
  - b) Melakukan penelitian dan pengembangan material bangunan tahan gempa yang sesuai dengan kondisi lokal.

Kerangka berfikir secara teoritis maupun empirik diterapkan untuk memecahkan masalah yang sudah diidentifikasi dan sudah dirumuskan. Proses pemilihan cara pemecahan yang paling baik dilakukan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat tergambar dalam tahapan berikut:



**Gambar 1.** Proses Perancangan Bangunan Gedung Menurut IAI.

### 3. HASIL

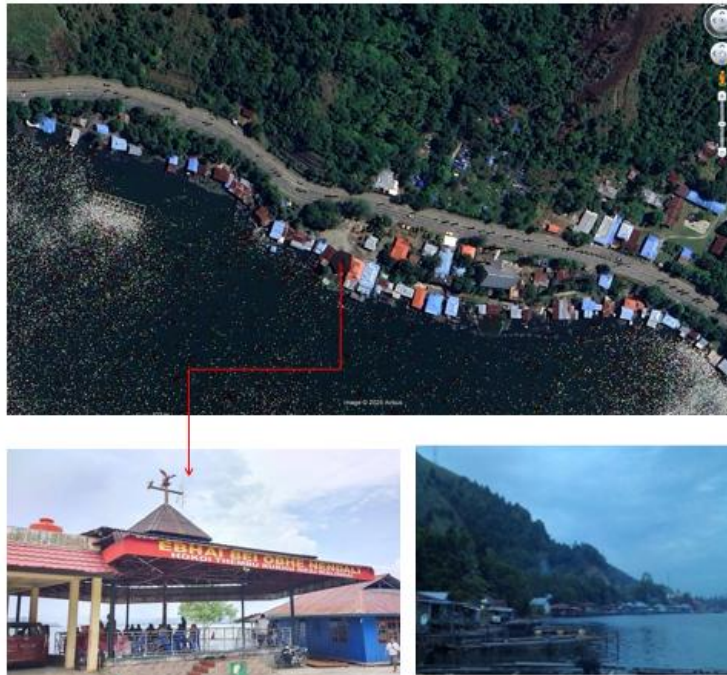
Pengabdian pada Masyarakat dilakukan pada lokasi mitra yakni Kampung Nendali berada di Distrik Sentani Timur, Kabupaten Jayapura, Papua, Indonesia. Distrik Sentani Timur merupakan salah satu wilayah yang berbatasan dengan Danau Sentani.



30 min (18,7 km) via Jl. Raya Abepura - Sentani/Jl. Raya Airport  
Sentani/Jl. Raya Sentani - Waena

**Gambar 2.** Jarak Lokasi Pengabdian Kampung Tradisional Nendali.

Jarak Kampung Nendali di Distrik Sentani Timur, Kabupaten Jayapura, Papua, Indonesia. Distrik Sentani Timur dengan Kampus Universitas Cenderawasih berjarak 18,7 Km, merupakan Kampung Tertua di Sentani Timur pada Wilayah Netaar Jalan Raya Abepura - Sentani.



**Gambar 3.** Masyarakat Suku Sentani memiliki nilai dan ciri khas budaya yang unik di pusat permukiman terdapat Rumah adat *Obe*.

Filosofi dasar dari bangunan tahan gempa adalah : Bila terjadi Gempa Ringan, bangunan tidak boleh mengalami kerusakan baik pada komponen non-struktural (dinding retak, genting dan langit-langit jatuh, kaca pecah, dsb) maupun pada komponen strukturalnya (kolom dan balok retak, pondasi amblas, dsb). Bila terjadi Gempa Sedang, bangunan boleh mengalami kerusakan pada komponen non-strukturalnya akan tetapi komponen struktural tidak boleh rusak, dan 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/mengungsi ke tempat aman.

Namun, ketentuan diatas berlaku untuk bangunan gedung yang direncanakan oleh perencana yang berkompeten. Sampai saat ini belum ada standar yang mengatur untuk perencanaan rumah sederhana. Walaupun demikian, filosofi rumah tahan gempa dapat dipenuhi jika memenuhi prinsip-prinsip bangunan tahan gempa.

Rumah sehat tahan gempa merupakan konsep perumahan yang menggabungkan prinsip bangunan kokoh dan aman terhadap guncangan gempa dengan standar kesehatan yang baik, seperti menggunakan material aman, ventilasi memadai, dan desain interior yang simpel serta simetris. Salah satu contoh yakni rumah adat tradisional yang memanfaatkan filosofi kearifan lokal. Prinsip Desain Rumah Tahan Gempa sebagai berikut :

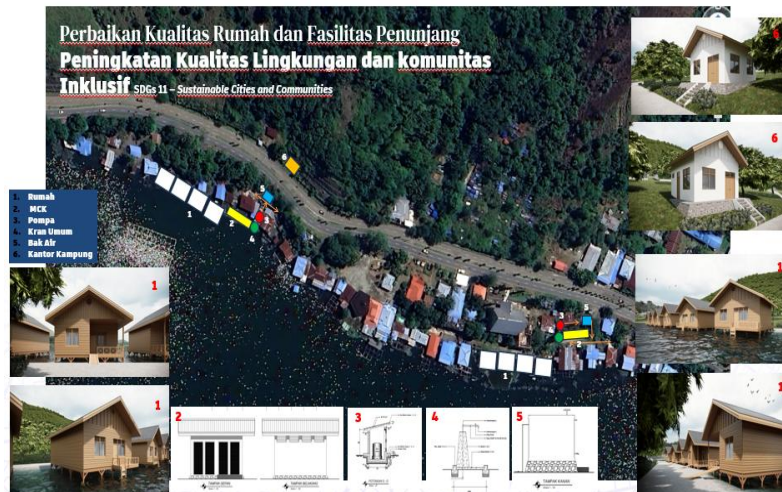
1. Desain Simetris dan Sederhana: Bentuk rumah yang tidak kompleks dan simetris lebih kuat menahan gaya dorong akibat gempa
2. Komponen Bangunan yang Terikat Kuat: Semua komponen bangunan harus terikat satu sama lain agar beban saat gempa dapat disalurkan secara merata dan memperkokoh struktur, seperti dalam sistem confined masonry yang menggunakan elemen pengikat.
3. Material Konstruksi Khusus: Menggunakan material ringan seperti baja ringan atau panel Sandwich EPS yang tidak menambah beban bangunan dan tidak menyerap panas, atau menggunakan beton bertulang yang kuat.
4. Fondasi yang Kuat: Pondasi harus dirancang dengan kokoh dan elastis untuk menyerap getaran gempa, seperti pondasi fleksibel yang dilengkapi peredam getaran (dampers),
5. Prinsip Kesehatan pada Rumah Tahan Gempa
6. Material Aman dan Sehat: material yang tidak berbahaya, serta tidak menyerap panas agar ruangan tetap nyaman.
7. Ventilasi yang Baik: Memastikan aliran udara di dalam rumah berjalan baik, yang penting untuk menjaga sirkulasi udara.
8. Desain Interior Fungsional: Bentuk rumah yang simpel dan tidak memiliki banyak aksesoris akan lebih memudahkan dalam pembangunan dan perawatan, serta menjaga kondisi higienis ruangan.

Rumah Panggung sebagai rumah Masyarakat Adat Sentani di Kampung Nendali merupakan Bangunan adat telah dirancang turun-temurun agar tahan terhadap gempa dengan menggunakan pasak kayu dan sistem pilar yang kokoh. Hal tersebut menjadi dasar pengabdian Masyarakat di kampung Nendali.

Peningkatan kualitas lingkungan kampung menjadi komunitas inklusif kampung adat



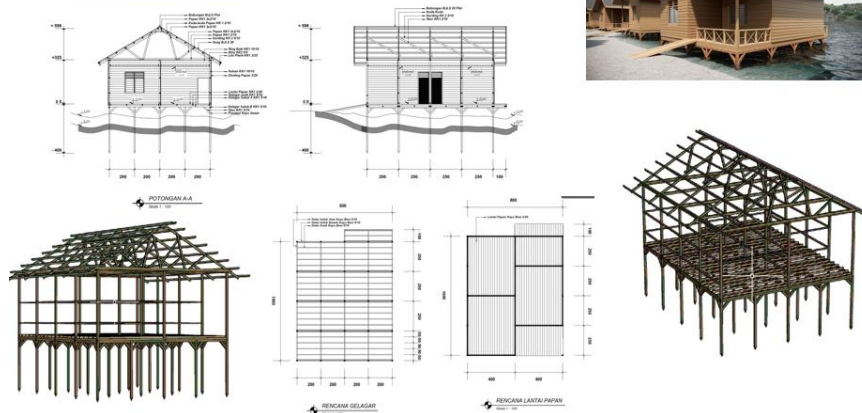
Nendali sesuai SDGs 11 *Sustainable Cities and Communities*. Peningkatan Kualitas permukiman meliputi rumah sehat tahan gempa, penggunaan MCK komunal secara bersama-sama dalam zona wilayah permukiman, dengan model dua Kamar mandi, dan 2 (dua) unit adalah kakus, bangunan layanan masyarakat yakni balai kampung, dan sistem penyediaan Air bersih bak air dan sistem pompa sistem gravitasi. Peningkatan kualitas penunjang ini akan meningkatkan kesehatan masyarakat adat yang bermukim di pesisir danau Sentani digambarkan dalam 2 zona layanan yang di gambarkan di bawah ini.



**Gambar 4.** Peningkatan Kualitas Lingkungan Komunitas Inklusif Kampung Nendali Kabupaten Jayapura.

Model peningkatan pelayanan kampung Rumah tahan Gempa tradisional. Bentuk bangunan Rumah Sederhana tidak permanen terdiri dari 2 kamar tidur, ruang keluarga, teras depan dan dapur.

#### DESIGN RUMAH SEHAT TAHAN GEMPA



**Gambar 5.** Model Rumah Sehat Tahan Gempa.

Model peningkatan pelayanan kampung adalah Balai Desa. Balai desa atau kampung di bangun di daerah darat dan tidak berbatasan dengan air danau Sentani. Bentuk bangunan

permanen sederhana dengan beberapa ruangan untuk melayani masyarakat adat dan umum.

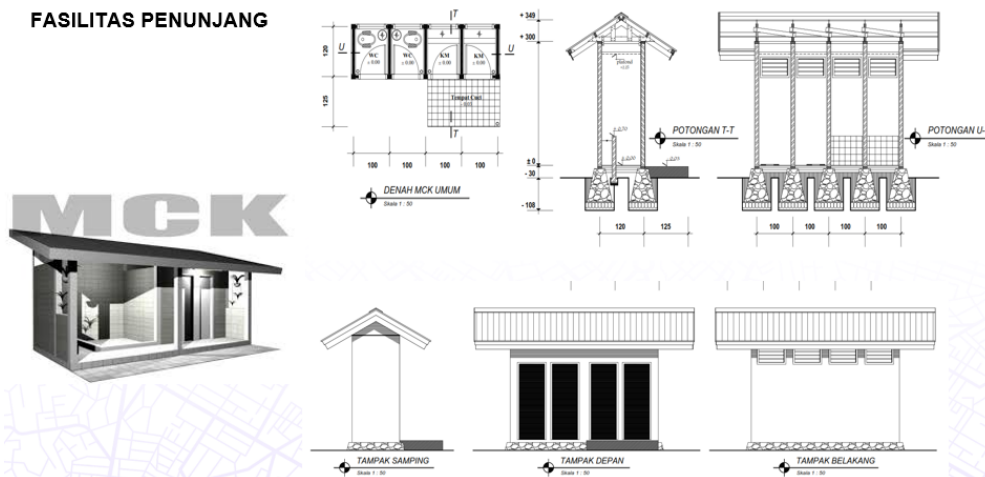
### DESIGN BALAI DESA/KAMPUNG



**Gambar 6.** Model Balai Desa Kampung Tardisional Nendali Di Pesisir Danau Sentani.

Model peningkatan kualitas kampung Nendali penggunaan MCK komunal secara berasama-sama dalam zona wilayah permukiman, dengan model dua Kamar mandi, dan 2 (dua) unit adalah kakus. Peningkatan kualitas penunjang ini akan meningkatkan kesehatan masyarakat adat yang bermukim di pesisir danau Sentani.

### Peningkatan Kualitas kampung



**Gambar 7.** Model Bangunan Peningkatan Kualitas Kempung Tardisional.





**Gambar 8.** Prespektif Model Bangunan Tahah Gempa.

#### 4. DISKUSI

Diskusi dengan Kepala Kampung Nendali tentang rumah tahan gempa yang dirancang untuk meningkatkan kesiapsiagaan dan ketahanan masyarakat adat suku Sentani terhadap bencana gempa bumi. Diskusi Pendampingan Teknis dan Konstruksi yang sesuai dengan kondisi geologis dan kebutuhan masyarakat setempat, pemilihan material bangunan yang berkualitas dan tahan gempa dan model Rumah Sehat Tahan gempa sebagai model dan sarana edukasi bagi masyarakat.



**Gambar 9.** Survey Rumah Tradisional dan Diskusi Dengan Kepala Kampung dan staf di Balai Kampung nendali.



**Gambar 10.** Menyerahkan Laporan dan Poster Produk pengabdian Pada Masyarakat Kepada Kepala Kampung dan Perangkatnya.

## 5. KESIMPULAN

Perbaikan permukiman vernakular diperlukan di era-pembangunan. Dalam praktiknya, perbaikan permukiman vernakular harus dilakukan dengan mengadaptasi budaya. Kegiatan pengabdian pada masyarakat :

1. Kampung nendali memiliki Gambar Perencanaan Rumah Panggung Sehat tahan Gempa, MCK, Rumah Pompa, dan Jalan Lingkungan untuk membangun kampung yang sehat dan sejahtera. Mendukung Program pemberdayaan pembangunan Kampung (Dana Desa/kampung)
2. Hasil pengabdian digunakan untuk pengajuan Proposal pembangunan Rumah Sehat kepada Pemerintah daerah dan Pusat.
3. Pengabdi telah ikut serta membantu program pemerintah dalam meningkatkan kualitas perumahan dan lingkungan permukiman yang memperhatikan faktor keamanan bangunan dan mempertahankan keberlanjutan arsitektur tradisional

Manfaat Kegiatan Pengabdian pada Masyarakat, yakni:

1. Peningkatan edukasi dan kesadaran masyarakat (Permodelan Struktur Bangunan Tahan gempa)
2. Peningkatan Fasilitas Penunjang Perumahan
3. Pengawasan konstruksi (Model Rumah Tahan Gempa) desain rumah yang sesuai dengan budaya

## PENAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada seluruh masyarakat adat Kampung Nendali Distrik Sentani Timur, Kabupaten Jayapura, Papua yang membantu dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat diterima secara kekeluargaan yang sangat tinggi baik dari penyambutan dan pendampingan selama melakukan pengabdian. Khususnya kepala Kampung Nendali yang setiap saat mendampingi pengabdi dalam berdiskusi bersama masyarakat. Semoga Peningkatan Kualitas Lingkungan Komunitas Inklusif Kampung Nendali Kabupaten Jayapura ini dapat di bangun menjadi kampung tradisional yang berkelanjutan sebagai Heritage Nasional Kampung Tradisional.

## DAFTAR REFERENSI

- Badan Standardisasi Nasional. (2001). *SNI 03-6572-2001: Tata cara perancangan sistem ventilasi dan pengkondisian udara pada bangunan gedung*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2001). *SNI 03-6575-2001: Tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2002). *SNI 03-1726-2002: Perencanaan ketahanan gempa untuk struktur gedung*.
- Boen, T. (n.d.). *Manual bangunan tahan gempa*. Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1987). *Pedoman perencanaan pembebanan untuk rumah dan gedung*. Badan Yayasan Penerbit PU.
- Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan. (1979). *Pedoman teknik perencanaan dan pembangunan perumahan desa tahan gempa*.
- Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan. (n.d.). *Bamboo in Indonesia; Peraturan konstruksi kayu Indonesia*. Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- IAEE Committee. (1986). *Guidelines for earthquake resistant non-engineered construction*. IAEE.
- Ikatan Arsitek Indonesia. (2007). *Buku pedoman hubungan kerja arsitek dengan pengguna jasa* (Edisi pertama). Badan Sistem Informasi Arsitektur Ikatan Arsitek Indonesia.
- Munandar, M. (2000). *Bangunan tahan gempa di lokasi mitigasi, Liwa, Lampung Barat*. Jurnal Penelitian Puslitbang Permukiman.
- Munandar, M. (2001). *Ketentuan dinding tembok di wilayah gempa*. Buletin Pengawasan, LIPI.
- Pawitro, U. (2009). Pemahaman keterkaitan “Teori Arsitektur” – kegiatan “Perancangan” dan “Kritik Karya” dalam arsitektur. *Jurnal Teknologi*, 13(4). Institut Teknologi Nasional.
- Rapoport, A. (1969). *House form and culture*. Prentice Hall.
- Rapoport, A. (1977). *Human aspect of urban form*. Pergamon Press.
- Tipple, A. G. (1992). Self-help transformation to low-cost housing: Initial impression of cause, context and value. *Third World Planning Review*, 14(2), 167–192.  
<https://doi.org/10.3828/twpr.14.2.004201k76w523323>

- Tular, R. B. (1984). *Perencanaan bangunan tahan gempa*. Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 1992 tentang Perumahan dan Permukiman. Direktorat Jenderal Cipta Karya-DPU.
- Waterson, R. (1993). *The living house*. Oxford University Press.