



## Rehabilitasi dan Rekonstruksi Bangunan Gereja Masehi Injili Timor Pasca Bencana Seroja di Kabupaten Sabu Raijua

### *Guide to the Rehabilitation and Reconstruction of the GMIT Church Building After the Seroja Disaster in Sabu Raijua District*

**Budhi Benyamin Lily\***, Apridus Lapenangga, Stella Malellak

Architecture, Faculty of Engineering, Widya Mandira Catholic University, Kupang, Indonesia

\*Corresponding author [budhilily@unwira.ac.id](mailto:budhilily@unwira.ac.id)

#### Article history

Received: 20 April 2023

Accepted: 18 Aug 2023

Published: 31 Oct 2023

#### Abstract

*Sabu Raijua Regency consists of Sabu Island and Raijua Island which are in East Nusa Tenggara. This area was also affected by the Seroja disaster that occurred in April 2021. Many buildings collapsed, including several church buildings which spread across the island due to the strong winds. The method used in this study is descriptive qualitative in an inductive approach by explaining the pattern of damage and repair plans for church buildings due to the Seroja tropical cyclone disaster in the Sabu Raijua district and formulating guidelines for rehabilitation and reconstruction. The purpose of this research is to formulate guidelines for the rehabilitation and reconstruction of church buildings after the Seroja tropical cyclone disaster so that people in carrying out development activities no longer rely on makeshift understanding and technology but need to consider technical requirements. The results of this research are in the form of recommendations set forth in this guideline for the rehabilitation and reconstruction of church buildings on the island of Sabu.*

**Keywords:** *rehabilitation and reconstruction guidelines; church building; 'Seroja' disaster*

#### Abstrak

Kabupaten Sabu Raijua terdiri dari Pulau Sabu dan Pulau Raijua yang berada di Nusa Tenggara Timur. Daerah ini juga terdampak bencana Seroja yang terjadi pada April 2021. Banyak bangunan yang roboh, tidak terkecuali beberapa bangunan gereja yang menyebar di pulau ini karena hantaman angin kencang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dalam pendekatan induktif dengan cara menjelaskan pola kerusakan dan rencana perbaikan bangunan gereja akibat bencana siklon tropis Seroja di wilayah Kabupaten Sabu Raijua serta merumuskan panduan rehabilitasi dan rekonstruksinya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merumuskan panduan rehabilitasi dan rekonstruksi bangunan gereja pascabencana siklon tropis Seroja ini ialah agar masyarakat dalam melaksanakan kegiatan pembangunan tidak lagi mengandalkan pemahaman dan teknologi seadanya, melainkan mempertimbangkan syarat teknis. Hasil dari penelitian ini berupa rekomendasi yang dituangkan dalam panduan rehabilitasi dan rekonstruksi bangunan gereja di Pulau Sabu ini.

**Kata kunci:** panduan rehabilitasi dan rekonstruksi; bangunan gereja; bencana Seroja.

**Cite this as:** Lily, B. B., Lapenangga, A., Malellak, S. (2023). Rehabilitasi dan Rekonstruksi Bangunan Gereja Masehi Injili Timor Pasca Bencana Seroja di Kabupaten Sabu Raijua. *Article. Arsitektura : Jurnal Ilmiah Arsitektur dan Lingkungan Binaan*, 21(2), 285-292. doi:<https://doi.org/10.20961/arst.v21i2.73257>

## 1. PENDAHULUAN

Pada tanggal 3 sampai 5 April 2021 di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) terjadi bencana badai siklon tropis yang dirasakan pada sebagian wilayah di NTT. Wilayah yang paling terdampak yakni Kota Kupang, Kabupaten Kupang, Malaka, Rote Ndao, Sabu Raijua, Flores bagian timur, serta Alor. Badai ini mengakibatkan banjir bandang, longsor tanah dan batu, serta gelombang dan arus laut yang dahsyat. Dampak dari badai ini ialah banyak bangunan, infrastruktur, dan lahan pertanian serta peternakan mengalami kerusakan. Selain itu, badai ini mengakibatkan banyak masyarakat harus mengungsi, bahkan korban jiwa.

Kabupaten Sabu Raijua merupakan salah satu wilayah yang mendapat dampak cukup besar dari bencana Siklon Tropis Seroja. Penanganannya pun tidaklah mudah karena letak Pulau Sabu Raijua yang berada di antara Laut Sawu dan Samudra Hindia yang mengakibatkan pengiriman bantuan pemerintah tidak berjalan dengan lancar. Kerusakan berat terjadi pada fasilitas pemerintah seperti kantor bupati, gereja, dan perumahan masyarakat.

Bangunan gereja merupakan salah satu tipologi bangunan di Kabupaten Sabu Raijua yang paling terdampak. Berdasarkan data Sinode Masehi Indjili di Timor (GMIT), 311 bangunan gereja dan 94 bangunan pastori mengalami kerusakan. Akibatnya, masyarakat Kabupaten Sabu Raijua berusaha untuk membangun ruang peribadatan sementara sambil merencanakan bangunan gereja yang lebih baik dan aman. Gambar 1 menunjukkan dua bangunan gereja yang rusak saat bencana Siklon Tropis Seroja.



**Gambar 1.** Kondisi bangunan gereja setelah diterjang badai Seroja

Masyarakat dengan sumber daya yang terbatas berusaha untuk membangun kembali bangunan gereja pasca bencana. Namun, pembangunan dilakukan tanpa adanya pembelajaran tentang pola kerusakan, konsep perbaikan, dan langkah-langkah mitigasi bencana terhadap bangunan. Upaya pembangunan kembali tersebut sebagaimana disampaikan menurut hasil penelitian sebelumnya (Sushanti, dkk., 2020) bahwa strategi penanggulangan bencana pada tahapan rehabilitasi dan rekonstruksi yang penting adalah penguatan kapasitas warga dan kelembagaan, kerja sama dengan pihak terkait, penanggulangan bangunan rusak pascabencana, dan pengelolaan bencana terpadu dan berkelanjutan. Keterlibatan masyarakat dalam penanggulangan bencana juga perlu diseriisi (Pramono & Suranto, 2021).

Penelitian tentang rehabilitasi dan rekonstruksi bangunan pernah dilakukan oleh peneliti pada objek dan tempat yang berbeda. Penelitian tentang Bencana Erupsi Merapi di Kecamatan Kemalang, Kabupaten Klaten (Alam, dkk., 2013) dengan fokus pada sektor perumahan, infrastruktur, sosial, dan ekonomi namun masih bersifat umum dan belum menyentuh mitigasi lanjutannya. Penelitian implementasi program rehabilitasi dan rekonstruksi korban banjir di Kota Manado (Nastasia, dkk., 2017) mengungkapkan bahwa kurang perhatian dan telitinya para pelaksana, informasi tidak terlalu jelas dan merata, koordinasi antara pelaksana kurang optimal. Kajian kebutuhan pasca bencana di bidang rehabilitasi dan rekonstruksi (Akbar & Sundoyo, 2022) mengungkapkan bahwa rehabilitasi dan rekonstruksi pascabencana membutuhkan pengkajian yang memadai berupa pengkajian akibat bencana,

pengkajian dampak bencana, dan pengkajian kebutuhan pascabencana. Penelitian tentang mitigasi bencana banjir (Sunoko, dkk., 2022) mengungkapkan bahwa pemilihan *site* perlu menghindari dari menyiasati genangan air hujan dan luapan sungai beberapa upaya mitigasi, yakni menghambat laju aliran air hujan, melakukan optimalisasi konstruksi peresapan dan meningkatkan ketinggian peil lantai bangunan. Empat penelitian di atas dapat memberi celah pada penelitian tentang panduan rehabilitasi dan rekonstruksi bangunan gereja pasca bencana Seroja penting untuk dilakukan.

Tujuan dari panduan rehabilitasi dan rekonstruksi bangunan gereja pasca bencana Siklon Tropis Seroja ini ialah agar masyarakat dalam melaksanakan kegiatan pembangunan tidak lagi mengandalkan pemahaman dan teknologi seadanya, tetapi juga mempertimbangkan syarat teknis yang komprehensif sesuai dengan konteks lokal setempat serta dalam penggunaan kembali material lokal (Wibowo, 2015) masyarakat perlu untuk memperhatikan kembali asal usul dari material/bahan tersebut sehingga tidak membawa dampak negatif yang berkaitan dengan kesehatan dan keselamatan. Pembangunan dalam konteks bencana juga perlu ada upaya mewujudkan pembangunan berkelanjutan (Handoko, dkk., 2022) yang masih dihambat dengan tingginya tingkat konsumsi energi pada hunian, kenyamanan bangunan, tingkat kesehatan bangunan dan keamanan bangunan.

## 2. METODE

Metode penelitian dilakukan secara deskriptif kualitatif dalam pendekatan induktif dengan cara menjelaskan pola kerusakan dan rencana perbaikan bangunan gereja akibat bencana Siklon Tropis Seroja di wilayah Kabupaten Sabu Raijua serta merumuskan panduan rehabilitasi dan rekonstruksinya.

Lokasi penelitian berada di Pulau Sabu yang tersebar di beberapa titik sesuai dengan lokasi gereja yang terdampak bencana Seroja. Pulau Sabu merupakan salah satu pulau terdepan, kondisi iklimnya dipengaruhi oleh letak yang berdekatan dengan Benua Australia sehingga pada umumnya memiliki musim kemarau panjang dengan curah hujan rendah, memiliki

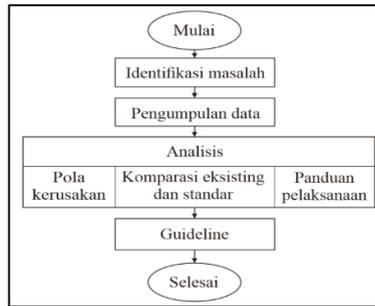
morfologi dataran dan lembah bergelombang dengan ketinggian 0-350 mdpl (Intan, 2016). Kondisi iklim ini memengaruhi keadaan alam Pulau Sabu yang sering dilalui angin kencang hampir sepanjang tahun. Gambar 2 menunjukkan peta persebaran bangunan gereja yang rusak di wilayah Pulau Sabu. Bangunan tersebut adalah Gereja GMIT di Matiki, Gereja di Raekore, Gereja GMIT Ephata Nada, Gereja GMIT Yosua Kota Lobo, Gereja GMIT Persaudaraan Waggaae, dan gereja GMIT Imanuel Daieko.



**Gambar 2.** Peta lokasi bangunan gereja yang terdampak badai Seroja

Tahapan penelitian dimulai dengan mengidentifikasi lokasi bangunan gereja yang terdampak bencana Seroja. Letak bangunan pada tapak juga memengaruhi bangunan tersebut terdampak bencana. Identifikasi lanjutan adalah pada pola kerusakan dari tiap bangunan gereja yang terdampak bencana tersebut.

Data yang dikumpulkan berupa data-data kondisi eksisting tapak, pola kerusakan, sistem konstruksi, dan material konstruksi pada bangunan eksisting, informasi kecepatan angin pada saat normal dan saat terjadinya badai serta standar-standar yang berhubungan dengan pelaksanaan rehabilitasi dan rekonstruksi bangunan. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung ke Pulau Sabu, wawancara dengan masyarakat atau jemaat yang terdampak, dan studi literatur. Gambar 3 menunjukkan alur penelitian yang dilakukan mulai dari identifikasi masalah hingga hasil penelitian yang menjadi panduan atau *guidline*.



**Gambar 3.** Alur Penelitian

Data yang terkumpul kemudian dianalisis melalui dua tahapan, yakni;

1. Menguraikan pola kerusakan dengan faktor pengaruhnya (sumber daya manusia, kondisi tapak, sistem konstruksi material konstruksi dan kecepatan angin)
2. Membandingkan kondisi awal dengan standar pelaksanaan rehab dan rekonstruksi
3. Merancang rekomendasi panduan pelaksanaan rehab dan rekonstruksi

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Pola Kerusakan Bangunan

Pola kerusakan bangunan gereja di Kabupaten Sabu Raijua secara umum terlihat bervariasi: kerusakan pada atap saja, kerusakan pada sebagian bangunan, dan kerusakan keseluruhan bangunan. Gambar nomor 4 menunjukkan tampilan kerusakan bangunan gereja pada beberapa tempat di Sabu Raijua.



**Gambar 4.** Pola kerusakan bangunan gereja

Evaluasi pola kerusakan bangunan menemukan beberapa kelemahan pada sistem konstruksi bangunan yang terdampak bencana Seroja, yaitu

1. Model konstruksi rangka atap yang kurang tepat untuk penyaluran beban dari atap ke kolom;
2. Ikatan pada tumpuan rangka atap dan kolom tidak kuat sehingga guncangan mengakibatkan beban atap bergoyang sendiri dan mudah ambruk;
3. Material pasir pada beton tidak melalui *treatment* yang baik sehingga menyebabkan kegagalan struktur beton;
4. Lokasi tapak yang berada di daerah bukit tanpa vegetasi padat.



**Gambar 5.** Evaluasi pola kerusakan

Gambar a menunjukkan model rangka atap sebelum bangunan tersebut rusak, gambar b menunjukan tumpuan pada atap yang lemah, gambar c menunjukkan kualitas beton yang rendah dan gambar d menunjukkan lokasi tapak yang terbuka dan minim vegetasi sehingga bangunan mudah terhempas angin kencang.

#### Panduan Rehabilitasi dan Rekonstruksi

Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 11 Tahun 2008 tentang Pedoman Rehabilitasi dan Rekonstruksi Pasca Bencana, terdapat beberapa poin panduan rehabilitasi dan rekonstruksi bangunan yang disesuaikan dengan kondisi di lokasi penelitian.

Inventarisasi kerusakan dilakukan untuk mengetahui jumlah kerusakan dan membuat kajian kerusakan untuk mengevaluasi kelemahan konstruksi sehingga dapat dijadikan acuan dalam pembuatan desain baru dan menjadi dasar perhitungan kebutuhan.

Perencanaan dan pemantauan prioritas pembangunan dilakukan dengan kajian solusi berdasarkan hasil kajian kebutuhan dengan melibatkan berbagai unsur masyarakat, termasuk komunitas yang terkena bencana. Pada tahapan ini dilakukan proses perencanaan untuk menyiapkan desain dan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Desain yang direncanakan berdasarkan evaluasi kelemahan bangunan sebelumnya, serta mempertimbangkan kondisi lingkungan agar dapat meminimalisasi kemungkinan kerusakan akibat perubahan cuaca ekstrem. Tahapan adalah perkuatan sumber daya komunitas (masyarakat terdampak bencana) melalui pelatihan tukang sebagai bentuk pemberdayaan masyarakat sehingga proses rekonstruksi bisa dilakukan secara mandiri.

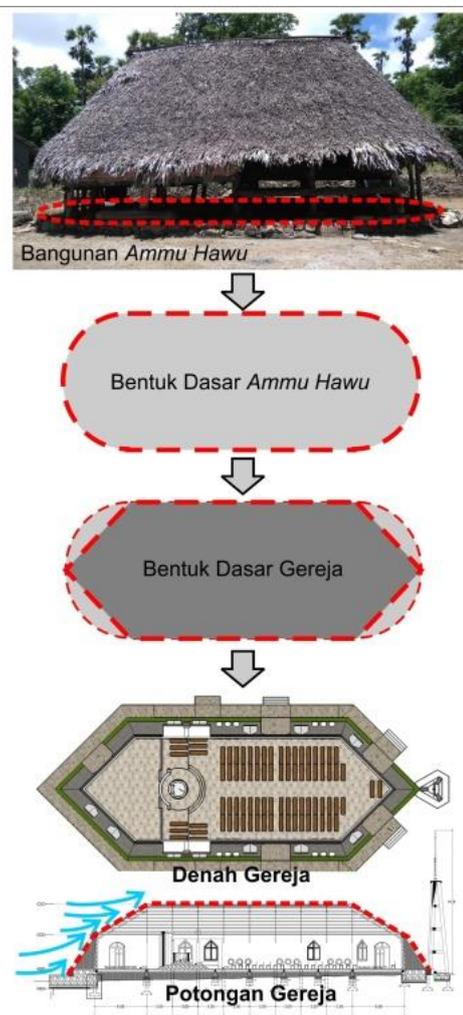
Pelaksanaan rekonstruksi fisik untuk memulihkan kondisi fisik melalui pembangunan kembali secara permanen. Program rekonstruksi fisik diawali dengan penyusunan rencana teknis yang rinci, mencakup; volume/luasan yang akan direhabilitasi, tahapan pengerjaan, besaran biaya, persyaratan teknis pelaksanaan, pihak-pihak yang terlibat dalam pengerjaannya.

### Bentuk dan tampilan

Kekayaan bentuk arsitektur vernakuler di Indonesia menunjukkan adanya potensi pemanfaatan arsitektur vernakuler untuk desain hunian tanggap bencana sembari melestarikan warisan budaya masyarakat yang semakin luntur pada masa kini (Wazir, 2019). Kearifan lokal arsitektur vernakuler di masyarakat menjadi referensi pembangunan masa kini yang beradaptasi dengan alam. Bentuk dan tampilan bangunan gereja yang direncanakan diadaptasi dari bentuk dan tampilan bangunan tradisional Sabu, yakni *ammu hawu* (rumah Sabu). Rumah ini memiliki bentuk yang aerodinamis, atap limas dengan bentuk lengkung pada sisi kiri dan kanan, dengan panjang atap hampir mencapai tanah, sehingga mudah dilalui oleh angin. Bangunan gereja diupayakan beradaptasi dengan lingkungan sebagai bentuk kepedulian ekologi. Salah satu upaya gereja untuk mencegah krisis ekologi yang kerap menjadi sumber bencana adalah dengan meningkatkan persekutuan jemaat (*koinonia*) untuk lebih peduli dengan lingkungan (Ginting, 2022).

Wujud persekutuan gereja dalam konteks arsitektur dengan mengadopsi bentuk dan kearifan lokal yang terkandung dalam arsitektur tradisional daerah Sabu.

Atap yang panjang mendekati tanah sekaligus berfungsi sebagai dinding dan menjadi pembayang dari terik matahari. Jarak antara tanah dan atap  $\pm 80$  cm menjadi celanya, udara sejuk ke dalam bangunan, mengalir melalui pori-pori lantai, dan membawa udara panas keluar melalui ventilasi atap pada bubungan di sisi kiri dan kanan. Gambar 6 menunjukkan adaptasi bentuk bangunan gereja yang bersumber dari bentuk bangunan *ammu hawu*, yakni pada bentuk dasar dan tampilan bangunannya.

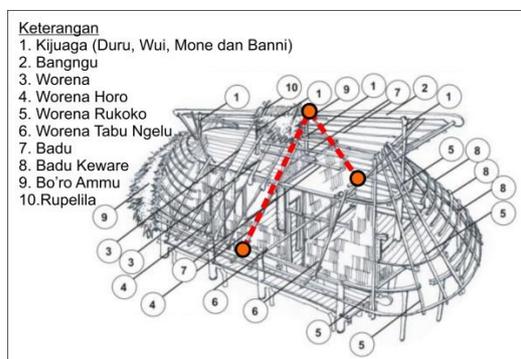




Gambar 6. Bentuk dan tampilan gereja

### Konstruksi

Konstruksi pada bangunan gereja disesuaikan dengan kebutuhan bangunan akan daya tampung pengguna (jemaat) yang besar. Konstruksi atap gereja diadaptasi dari konstruksi atap *ammu hawu*, terdiri dari batang kayu yang kedua ujungnya diikat menyatu pada bubungan dan dua ujung lain diikat pada *ringbalk* bangunan. Jenis konstruksi ini memungkinkan ruang di bawah atap menjadi efisien untuk ruang fungsional yang dipakai sebagai hunian. Gambar 7 menunjukkan bagian-bagian dari bangunan *ammu hawu* dengan jenis bangunan yang diambil, yakni bangunan *ammu rukoko*.

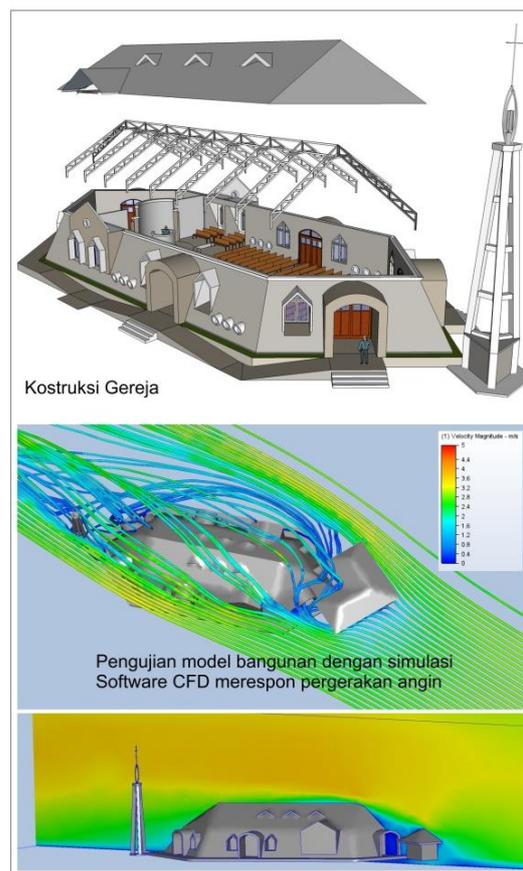


Gambar 7. Konstruksi Bangunan Ammu rukoko  
Sumber: (Kapilawi, dkk., 2015)

Atap gereja menggunakan konstruksi rangka batang dengan sistem gelagar sehingga menghasilkan ruang yang efisien dengan langit-langit yang mengikuti kemiringan atap. Untuk mencapai bentuk yang benar-benar aerodinamis, konstruksi dinding juga disesuaikan dengan bentuk trapesium. Sisi atas lebih runcing untuk menerima ujung atap sehingga tidak menyisakan celang untuk mendapat hempasan angin kencang. Gambar 8 menunjukkan bentuk bangunan gereja yang telah didesain yang mengalami pengujian *software* untuk mengetahui respons bangunan

terhadap kecepatan angin. Konstruksi atap dan dinding memengaruhi kenyamanan di dalam bangunan sehingga ditambahkan beberapa ventilasi atap. Salah satu faktor yang memengaruhi kenyamanan suhu termal adalah besaran kecepatan angin pada lokasi pembangunan bentuk fasad bangunan (Napitupulu, 2014).

Konstruksi dinding menggunakan batu alam dengan penyesuaian ketebalan dan kemiringan sisi luar agar bentuknya menyatu dengan atap dan menjadi lebih aerodinamis. Dinding batu yang solid dikombinasi dengan bukaan untuk menghadirkan ventilasi silang dan mendukung pencahayaan alami sehingga tercipta kenyamanan dalam bangunan secara optimal. Kenyamanan yang dituntut dalam sebuah perancangan tidak hanya meliputi kenyamanan visual dan audial, namun juga kenyamanan termal (Hildegardis, 2022).



Gambar 8. Konstruksi gereja dan respon angin

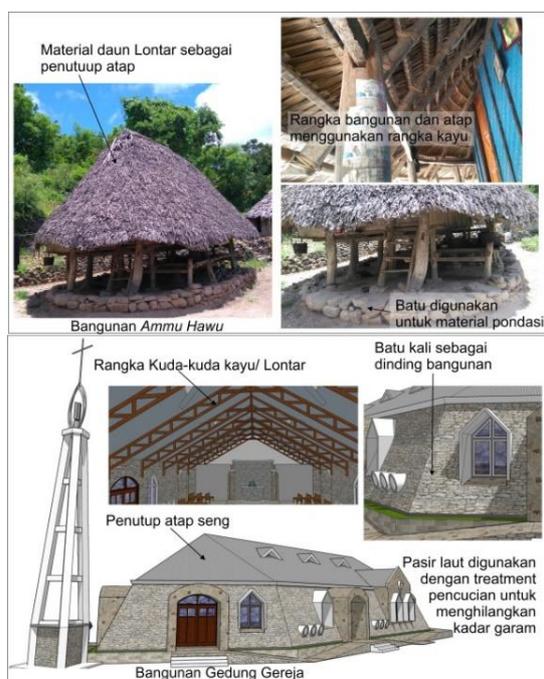
### Penggunaan material

Salah satu kendala proses pembangunan di Pulau Sabu adalah masalah ketersediaan material. Material alami yang ada di pulau ini

adalah tanah, kayu, batu, dan lontar yang umum digunakan untuk bangunan tradisional. Rumah tradisional menggunakan bahan bangunan alami yang diperoleh dari sekitar kampung (Maliatie, dkk., 2022). Pasir sebagai bahan adukan untuk pembuatan beton sangat terbatas dan harus didatangkan dari Pulau Timor dengan harga tinggi. Hal ini yang menyebabkan banyak masyarakat menggunakan pasir laut sebagai alternatif pengganti pasir gunung.

Pasir laut memiliki beberapa kekurangan yakni; memiliki kadar garam yang bisa mempercepat korosi tulangan beton dan terdiri dari partikel yang berukuran relatif sama. Partikel yang berukuran sama berpotensi membentuk struktur beton yang kurang kuat karena partikel mudah bergerak jika mendapat tekanan. Akibatnya, beton mudah retak dan hancur.

Solusi yang ditawarkan dalam panduan rehabilitasi dan rekonstruksi bangunan gereja di Sabu ini adalah penggunaan material lokal untuk bagian konstruksi fondasi, lantai, dinding, dan rangka atap, sedangkan untuk penyelesaian arsitektur dan besi tulangan untuk struktur menggunakan material pabrikan yang didatangkan dari Kota Kupang. Gambar 9 menunjukkan penggunaan beberapa material lokal pada bangunan gereja yang diadopsi dari material *ammu hawu*.



**Gambar 9.** Penggunaan material

#### 4. KESIMPULAN

Pola kerusakan bangunan gereja pasca bencana Seroja dipengaruhi oleh penggunaan material bangunan yang kurang tepat, sistem konstruksi dan perlakuan tapak untuk mendukung perlindungan terhadap bangunan.

Rekomendasi panduan rehabilitasi dan rekonstruksi bangunan gereja pasca Seroja mempertimbangkan penggunaan material lokal dan memperhatikan sistem konstruksi dengan penyesuaian bentuk aerodinamis melalui adaptasi bentuk dari rumah tradisional Sabu. Untuk merealisasikan bangunan yang tanggap bencana, perlu perhatian perencanaan berdasarkan evaluasi kerusakan serta perkuatan sumber daya komunitas (masyarakat terdampak bencana) melalui pelatihan tukang agar bangunan dapat dibangun secara mandiri.

#### KONTRIBUSI PENULIS

Penelitian ini dilakukan oleh tim yang terdiri dari tiga orang, dengan peran masing-masing. Penulis satu berperan dalam pengumpulan data lapangan baik itu dokumentasi maupun wawancara. Penulis dua berperan dalam diskusi dan penyusunan tulisan. Penulis tiga berperan dalam diskusi, penyusunan tulisan dan penyediaan gambar kerja bangunan gereja yang terdampak bencana Seroja.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak Universitas Katolik Widya Mandira melalui Fakultas Teknik dan Ikatan Arsitektur Indonesia Provinsi NTT yang bekerja sama dengan Sinode GMIT sebagai otoritas gereja untuk membantu masyarakat dalam proses rehabilitasi dan rekonstruksi bangunan gereja yang terdampak badai Seroja.

#### REFERENSI

Akbar, A., & Sundoyo. (2022). Kajian Kebutuhan Pasca Bencana (Bidang Rehabilitasi Dan Rekonstruksi) adan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Kutai Kartanegara (Kajian Di Desa Tuana Tuha Kenohan). *JEMI Vol.22/No.1*, 58-69.

Alam, P. C., Nurcahyanto, H., & Sulandari, S. (2013). Upaya Rehabilitasi dan

- Rekonstruksi Wilayah Pasca Bencana Erupsi Gunung Merapi di Kecamatan Kemalang Kabupaten Klaten Provinsi Jawa Tengah. *Journal Of Public Policy And Management Review*, Volume 2, Nomor 3, 1-13.
- Ginting, B. K. (2022). Koinonia: Respon Gereja atas Krisis Ekologi. *Dunamis: Jurnal Teologi dan Pendidikan Kristen*, VII(1), 184-204.
- Handoko, J. P., Kusumawanto, A., Dharoko, A., & Pradipto, E. (2022). Permasalahan Perumahan Mewujudkan Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia. *Arsitektura Volume 20 Issue 2* , 229-238.
- Hildegardis, C. (2022). Tinjauan Pengaruh Letak Bukaak Terhadap Persepsi Penghuni Pada Gereja-Gereja di Indonesia. *RUSTIC: Jurnal Arsitektur*, II(1), 10-19.
- Intan, M. F. (2016). Eksplorasi Geoarkeologi Pulau Sabu: Salah Satu Pulau Terdepan di Nusa Tenggara Timur. *Kalpataru*, 131-146.
- Kapilawi, Y. W., Antariksa, & Nugroho, A. M. (2015). Lokalitas Striktur Konstruksi Rumah Tradisional Sabu di Kampung Adat Namata, NTT. *Ruas*, 60-66.
- Maliatie, R. C., Monemnasi, A., & Lapenangga, A. K. (2022). Eksplorasi Konsep Berkelanjutan Pada Arsitektur Uma Fafoe di Kabupaten Malaka. *Jurnal Arsitektur: Vitruvian*, 55-64.
- Napitupulu, S. S. (2014). Pengaruh Orientasi Bangunan dan Kecepatan Angin Terhadap Bentuk dan Dimensi Filter Pada Fasad Bangunan Rumah Susun. *E-Jurnal Graduate UNPAR*, I(2), 75-89.
- Nastasia , S. T., Sambiran, S., & Lambey, T. (2017). IMPLEMENTASI PROGRAM REHABILITASI DAN REKONSTRUKSI KORBAN BANJIR DI KOTA MANADO. *JURNAL EKSEKUTIF Vol. 1 No. 1* , 1-12.
- Pramono, J., & Suranto, J. (2021). PARTISIPASI MASYARAKAT DALAM MANAJEMEN BENCANA DI KOTA SURAKARTA. *Jurnal Ilmu Administrasi Publik ISSN: 2541-2515(p), 2541-2035(e) Volume: 6 (1)* , 80-89.
- Sunoko, K., Sumadyo, A., Agung, W. K., & Farkhan , A. (2022). Mitigasi Bencana Banjir pada Bangunan Sekolah Melalui Tata Lanskap. *Arsitektura Vol 20, No 1* , 11-18.
- Sushanti, I. R., Ridha, R., Yuniarman, A., & Hamdi, A. I. (2020). Strategi Penanggulangan Kerusakan Rumah Tinggal Pasca Bencana Gempa Bumi Di Kawasan Permukiman. *Seminar Nasional Plano Earth 2* (hal. 17-24). Mataram: Program Studi PWK Universitas Muhammadiyah Mataram.
- Wazir, Z. A. (2019). Arsitektur Vernakular Tanggap Bencana Indonesia. *Jurnal Arsitektur: ARSIR*, III(1), 24-38.
- Wibowo, A. P. (2015). Aplikasi Material Bekas Pakai pada Rekonstruksi Rumah Tinggal Pasca Bencana Gempa Bumi. *Konferensi Nasional Teknik Sipil (Konteks)* (hal. 601-606). Makassar: Komda VI BMPTTSSI.