

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka.

2.1.1 Arsitektur Tradisional.

Menurut *Form House and Culture*, Rapoport (1960), arsitektur tradisional merupakan bagian dari kelompok arsitektur vernakular. arsitektur tradisional merupakan bentuk arsitektur yang diwariskan dari generasi ke generasi. Mempelajari arsitektur tradisional berarti juga mempelajari tradisi masyarakat yang mencakup lebih dari sekadar cara fisik dalam membangun. Masyarakat tradisional sangat terikat dengan adat yang menjadi aturan dalam kehidupan bersama.

Terdapat perbedaan mendasar antara terminologi arsitektur vernakular dan tradisional, meskipun keduanya tampak serupa. Perbedaan utama terletak pada keterikatan pada aturan atau pakem. Arsitektur vernakular lebih fleksibel dan tidak terikat pada aturan atau adat tertentu, melainkan fokus pada metode membangun suatu masyarakat. Sebaliknya, arsitektur tradisional sangat terikat pada pakem, aturan, atau adat yang diwariskan oleh leluhur dan harus diikuti secara ketat. Tradisi arsitektur ini kuat dan diwariskan turun-temurun, dengan konsekuensi jika dilanggar.

2.2 Arsitektur Tradisional Bayan (Berugaq).

2.2.1 Berugaq

Berugaq, merupakan bangunan yang berbentuk dan berfungsi seperti gazebo, dengan empat hingga enam tiang penyangga. Segala aktivitas yang melibatkan orang luar, di luar anggota keluarga inti, berlangsung di berugaq, seperti menerima tamu dan pelaksanaan berbagai kegiatan adat. Fungsi berugaq sangat fleksibel dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan pemiliknya. Pada acara tertentu, masyarakat setempat sering menambahkan tenda pada bagian berugaq untuk menambah perlindungan atap.

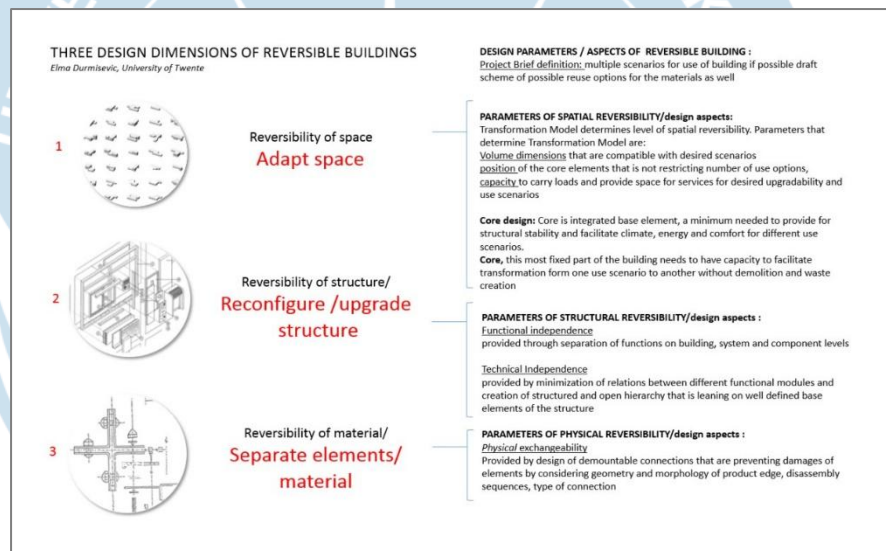
2.3 Reversible Design.

Menurut Dr. Elma Durmisevic dari University of Twente dalam proyeknya *Building as Materials Bank* (2019), konsep desain bangunan reversible adalah pendekatan yang memungkinkan sistem struktur, elemen, dan bahan bangunan dapat digunakan kembali serta mudah untuk direnovasi, diubah, atau dipindahkan dengan efisien. Efisiensi di sini mengacu pada kemudahan dalam perawatan, perbaikan, dan fleksibilitas penggunaan ruang serta sistem bangunan tanpa menyebabkan kerusakan yang signifikan. Konsep desain bangunan reversibel memungkinkan sebuah bangunan untuk:

- **Memiliki sistem yang fleksibel**, sehingga bangunan dapat diubah, diperbaiki, diperbarui, atau dimodifikasi dengan mudah sambil meminimalkan limbah yang dihasilkan.
- **Memanfaatkan material** sebagai elemen konstruksi yang bisa digunakan kembali untuk fungsi atau tujuan lain di masa mendatang, sehingga menghemat sumber daya melalui penggunaan ulang.
- **Meningkatkan efisiensi dalam pemeliharaan dan perbaikan**, serta menyediakan fleksibilitas dalam penggunaan ruang dan sistem konstruksinya, menjadikannya lebih ramah lingkungan dan ekonomis.

2.3.1 Parameter dan Guideline konsep Reversible building design

Dalam merancang bangunan dengan konsep desain Reversible, terdapat beberapa aspek penting yang harus diperhatikan, yaitu aspek reversibilitas spasial, struktural, dan material, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.1. Apabila suatu bangunan dapat menggabungkan ketiga aspek tersebut, maka penggunaannya dapat dioptimalkan untuk jangka panjang.



Gambar 2. 1 Parameter desain dan Guideline Konsep reversible building
Sumber: Elma Durmisevic, *Design Strategy for Reversible Building Design* (2019)

1. **Reversibilitas Spasial:** Terkait dengan kemampuan desain untuk beradaptasi dan diubah sesuai dengan berbagai kebutuhan atau fungsi penggunaannya. Beberapa parameter yang dapat mendukung reversibilitas spasial meliputi:
 - Seberapa fleksibel ruang dapat digunakan untuk berbagai skenario atau fungsi yang berbeda.
 - Penempatan inti bangunan yang tidak menghambat atau mengganggu aktivitas utama penggunaannya.
 - Kapasitas ruang yang memadai, sesuai dengan batasan yang telah ditentukan dan standar ergonomi.

Secara keseluruhan, aspek spasial ini memastikan bahwa bangunan esensial dapat beradaptasi dengan kebutuhan dan situasinya.

2. **Reversibilitas Struktural (konfigurasi ulang struktur):** Berhubungan dengan desain yang memungkinkan modifikasi struktur bangunan tanpa merusaknya, sehingga tidak perlu penggantian. "Struktur" dalam konteks ini mencakup kerangka bangunan, pondasi, dan komponen utama lainnya yang memberikan stabilitas. Beberapa parameter yang mendukung reversibilitas struktural meliputi:

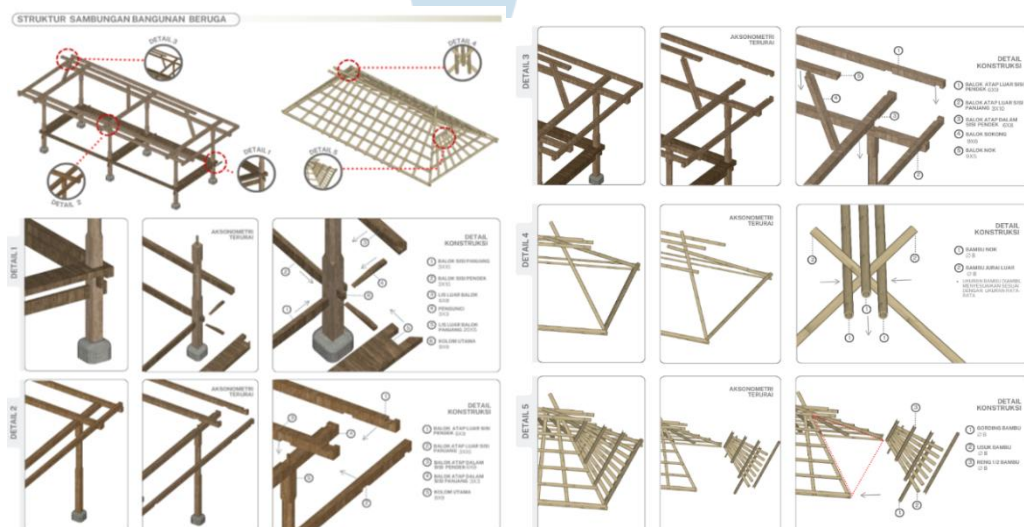
- Sistem struktur yang memungkinkan berbagai fungsi bangunan, seperti ruang, sistem, atau komponen, diatur secara independen sehingga tidak saling bergantung.
- Modul fungsional yang bersifat independen, sehingga perbaikan atau penggantian satu elemen tidak memengaruhi elemen lain.
- Penciptaan hierarki struktur yang terorganisir, yang memudahkan pemahaman sistem setiap elemen, sehingga penggantian atau perbaikan lebih efektif dan efisien.

3. **Reversibilitas Material:** Mengacu pada kemampuan desain untuk menggunakan material yang tahan lama, dan ketika perubahan atau penggantian diperlukan, elemen yang sudah ada dapat digunakan kembali, sehingga tidak memerlukan material baru. Beberapa parameter yang mendukung reversibilitas material meliputi:

- Elemen material bangunan yang sesuai dengan geometri dan morfologi yang dibutuhkan, sehingga setiap elemen dapat dihubungkan dengan mudah dan efisien.

2.3.2 Reversible Design Pada Konstruksi Tradisional Desa Bayan.

Bangunan tradisional di Desa Bayan sebenarnya sudah menerapkan prinsip desain reversibel yang terlihat pada sistem strukturnya. Namun, penting untuk disadari bahwa prinsip reversibel yang diterapkan di sini tidak memiliki kerumitan yang sama dengan konstruksi reversibel modern. Sistem struktur yang ada pada bangunan tradisional Desa Bayan hanya menggunakan sistem interlocking sederhana antara kolom dan balok.

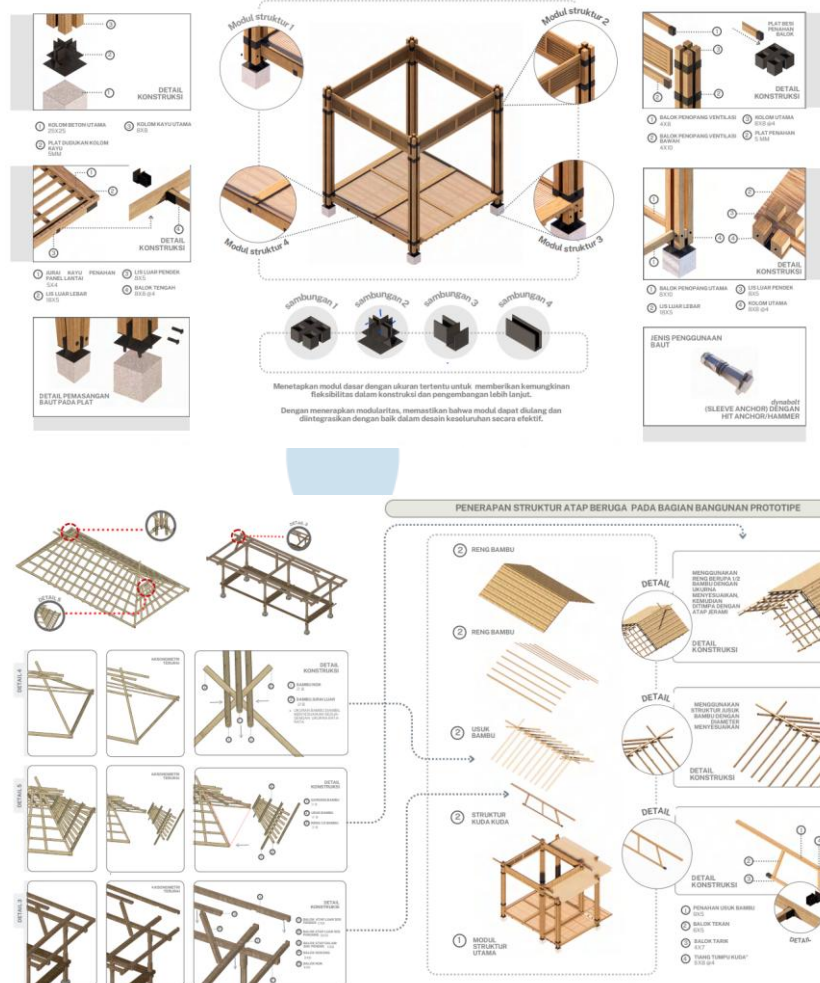


Gambar 2. 2 Detail Modul Konstruksi Berugaq
Sumber : Analisis Pribadi 2023

Modul-modul tersebut akan berfungsi sebagai panduan dalam penerapan usulan rekomendasi desain reversible. Sambungan pada konstruksi bangunan adat memiliki sifat fleksibel, di mana setiap titik interlocking diperkuat dengan bilah kayu yang berfungsi sebagai pengunci. Kehadiran pengunci yang bisa dilepas-pasang menunjukkan bahwa bangunan tersebut dapat dibongkar dan dipasang kembali secara keseluruhan.

2.3.3 Pengembangan Prototipe desain reversible

Pengembangan struktur reversibel telah dilakukan dengan mengacu pada konstruksi bangunan tradisional, meskipun pengujian simulasi ketahanan secara langsung belum dilaksanakan. Berdasarkan analisis sebelumnya, meskipun bangunan tradisional terbukti memiliki ketahanan terhadap gempa, salah satu tantangan yang dihadapi adalah kompleksitas strukturnya serta proses konstruksinya yang memerlukan waktu dan keterampilan tinggi. Oleh karena itu, usulan yang diajukan adalah pengembangan bangunan dengan struktur modular yang mengadopsi prinsip ketahanan dari bangunan tradisional, namun tetap disesuaikan dengan konsep desain reversibel.

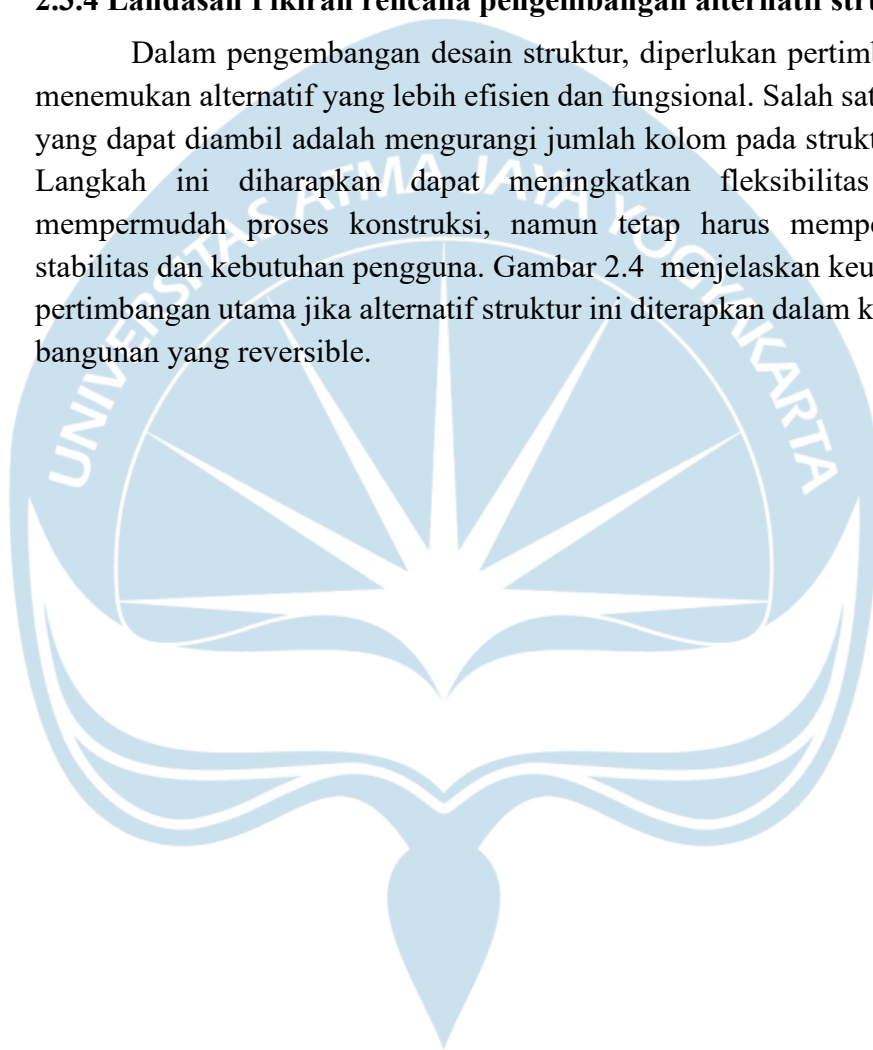


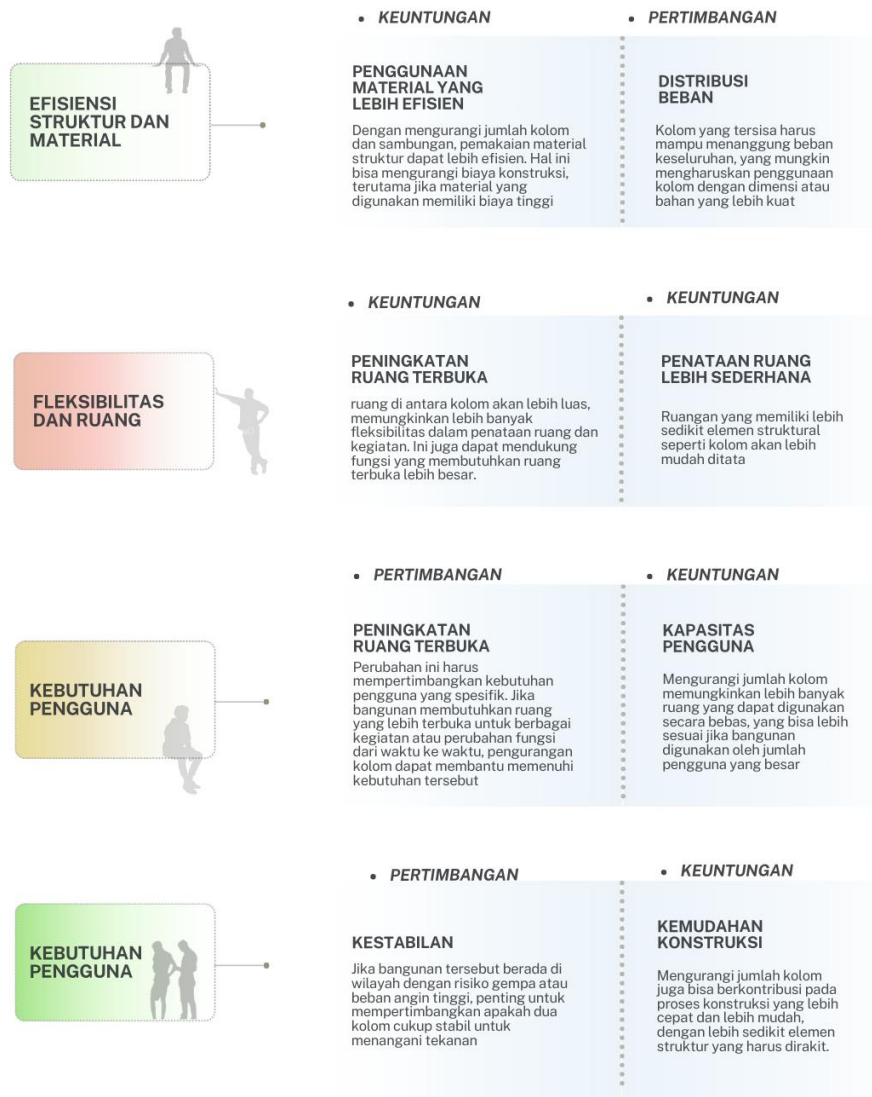
Gambar 2. 3 hasil pengembangan prototipe

struktur modular dirancang untuk lebih sederhana dan efisien dalam proses bongkar pasang, sambil tetap mempertahankan fleksibilitas dan ketahanan yang setara dengan bangunan tradisional. Struktur ini memungkinkan elemen-elemen bangunan untuk dibongkar, diganti, atau disesuaikan tanpa mengorbankan struktur.

2.3.4 Landasan Pikiran rencana pengembangan alternatif struktur.

Dalam pengembangan desain struktur, diperlukan pertimbangan untuk menemukan alternatif yang lebih efisien dan fungsional. Salah satu pendekatan yang dapat diambil adalah mengurangi jumlah kolom pada struktur bangunan. Langkah ini diharapkan dapat meningkatkan fleksibilitas ruang dan mempermudah proses konstruksi, namun tetap harus mempertimbangkan stabilitas dan kebutuhan pengguna. Gambar 2.4 menjelaskan keuntungan serta pertimbangan utama jika alternatif struktur ini diterapkan dalam konteks desain bangunan yang reversible.





Gambar 2. 4 Pertimbangan alternatif struktur
Sumber: Analisa Pribadi 2024

2.4 Material Kayu dan reversibilitas.

Reversibilitas pada material kayu menjadi tantangan karena karakteristik kayu sebagai bahan alami yang bersifat rapuh dan memiliki struktur serat yang hierarkis. Jika terkena beban melebihi batas elastisnya, kayu dapat mengalami kegagalan seperti patah pada geser, tekukan, atau tarikan, serta deformasi permanen pada kompresi sejajar maupun tegak lurus seratnya. Ottenhaus et al. (2021)

Untuk mengatasi tantangan ini, bangunan kayu modern sering menggunakan sambungan dengan plat besi. Sambungan ini dirancang agar bisa mengurangi gaya yang diterima saat bangunan mengalami tekanan dan sedikit berubah bentuk saat menerima tekanan berulang. Dengan cara ini, sambungan menjadi lebih fleksibel dan membantu menjaga kekuatan bangunan, meskipun ada bagian yang rusak, karena beban dapat dialihkan ke bagian lain. (Ottenhaus et al., 2021; Voulpiotis et al., 2021)

Dalam konteks reversible design, kunci utamanya adalah memastikan sambungan atau elemen yang rusak dapat diganti dengan mudah tanpa memengaruhi keseluruhan struktur. Konsep ini memerlukan desain sambungan yang inovatif dan material tambahan yang mampu mendukung fleksibilitas sekaligus mempertahankan kinerja struktural kayu. Pendekatan ini relevan untuk memastikan efisiensi material, kemudahan perawatan, dan keberlanjutan bangunan kayu di masa depan.

2.5 Sambungan plat baja

Kinerja sambungan pertukangan tradisional seperti pada bangunan berugaq dapat ditingkatkan dengan penguatan menggunakan elemen tambahan seperti pasak atau baji. (Brown, n.d.; Tannert, 2016; Guo, Yang, Zhou, & Wang, 2022). Dalam hal ini, penguatan sambungan tradisional pada berugaq dapat menggunakan pelat logam atau bahan lainnya sebagai konektor untuk memperkuat dan meningkatkan ketahanan struktur. Penggunaan pelat ini dapat menggantikan atau melengkapi sambungan kayu tradisional, memastikan struktur tetap kokoh dan efisien. Sebagai contoh, pelat logam atau besi dapat digunakan untuk meningkatkan kekakuan dan mengurangi getaran, sementara balok kayu tetap memberikan ketahanan dan meningkatkan dampak estetika serta lingkungan dari struktur berugaq. Dengan penerapan teknologi sambungan seperti ini, desain berugaq modern dapat mempertahankan kekuatan dan kesan tradisionalnya sambil meningkatkan kinerja struktur untuk memenuhi kebutuhan efisiensi material dan kemudahan pemasangan.