

SISTEM STRUKTUR BANGUNAN ARSITEKTUR JAWA JOGLO DAN TAJUG DALAM ADAPTASI TERHADAP GEMPA

Mohhamad Kusyanto*¹, Cristophorus Koesmartadi²

¹Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Fatah Demak,

²Program Studi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, Universitas Katolik
Soegijapranata Semarang

* e-mail: mkusyanto@gmail.com

***Corresponding author**

To cite this article: Mohhamad Kusyanto, Cristophorus Koesmartadi. (2024): SISTEM STRUKTUR BANGUNAN ARSITEKTUR JAWA JOGLO DAN TAJUG DALAM ADAPTASI TERHADAP GEMPA. Jurnal Ilmiah Arsitektur. 14(1), 46-54

Author information

Mohhamad Kusyanto, fokus riset bidang Arsitektur

Cristophorus Koesmartadi, fokus riset bidang Arsitektur

Homepage Information

Journal homepage : <https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/jiars>

Volume homepage : <https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/jiars/issue/view/362>

Article homepage : <https://ojs.unsiq.ac.id/index.php/jiars/article/view/6824>

SISTEM STRUKTUR BANGUNAN ARSITEKTUR JAWA JOGLO DAN TAJUG DALAM ADAPTASI TERHADAP GEMPA

Mohhamad Kusyanto*¹, Cristophorus Koesmartadi²

¹Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Fatah Demak,

²Program Studi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain, Universitas Katolik Soegijapranata Semarang

* e-mail: mkusyanto@gmail.com

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel :

Diterima : 14 Maret 2024

Direvisi : 31 Mei 2024

Disetujui : 13 Juni 2024

Diterbitkan : 30 Juni 2024

Kata Kunci :

Sistem struktur, arsitektur bangunan, joglo, tajug, gempa

ABSTRAK

Bentuk pokok bangunan tradisional Jawa Joglo dan Tajug hampir sama hanya berbeda pada bentuk atapnya. Sistem struktur kedua bangunan dalam beberapa penelitian mampu beradaptasi aman terhadap gempa. Namun bangunan atap tajug telah mengalami morfologi dan perubahan fungsi, dimensi dan performa bangunan diakibatkan penambahan jumlah jamaah sehingga mempengaruhi adaptasi terhadap gempa. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan sistem struktur bangunan tradisional Jawa Joglo dan Tajug dalam adaptasinya terhadap gempa. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Guna memperoleh gambaran maka analisis yang digunakan adalah analisis studi perbandingan sistem struktur kedua bangunan tersebut. Kasus yang menjadi amatan adalah bangunan arsitektur Jawa Joglo dan Tajug yang mengalami kerusakan dalam gempa di Indonesia. Temuan yang didapatkan perubahan morfologi, bentuk dan material bangunan arsitektur Jawa Tajug dengan pondasi jepit maka bangunan tidak rawan terhadap gempa. Sementara bangunan Joglo yang masih mempertahankan bentuknya dengan material menggunakan kayu menyebabkan bangunan ini aman saat terjadi gempa.

ARTICLE INFO

Article History :

Received : March 14, 2024

Revised : May 31, 2024

Accepted : June 13, 2024

Publisied: June 30, 2024

Keywords:

Sstructural system, architectural building, joglo, tajug, earthquake

ABSTRACT

The main forms of traditional Javanese Joglo and Tajug buildings are almost the same, only differing in the shape of the roof. In several studies, the structural systems of both buildings were able to adapt safely to earthquakes. However, the Tajug roof building has experienced morphology and changes in function, dimensions and performance of the building due to the increase in the number of worshippers, thus affecting adaptation to earthquakes. This research aims to compare the structural systems of traditional Javanese Joglo and Tajug buildings in their adaptation to earthquakes. This study used descriptive qualitative method. In order to obtain an overview, the analysis used is a comparative study analysis of the structural systems of the two buildings. The case that was observed was the Javanese Joglo and Tajug architectural buildings which were damaged in the earthquake in Indonesia. The findings obtained are changes in the morphology, shape and materials of the Javanese Tajug architectural building with a pin foundation so that the building is not prone to earthquakes. Meanwhile, the Joglo building still maintains its shape and is made from wood, making this building safe during an earthquake.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki banyak karya arsitektur yang tumbuh dan berkembang di masyarakat. Wujud arsitektur ini diimplementasikan dalam bentuk bangunan di setiap wilayah. Bentuk-bentuk bangunan ini terjadi sangat erat hubungannya dengan fungsi-fungsi yang ada di bawahnya. Arsitektur bangunan memiliki dimensi fungsi wadah yang bermakna bagi manusia dalam kehidupan sebagai wujud fisik kebudayaannya (Wardiningsih, 2015). Keberagaman bangunan di Indonesia ini menunjukkan identitas lokasi dan suatu suku yang mendiami wilayah tersebut (Asmendo & Ishar, 2020).

Wilayah Pulau Jawa memiliki bangunan arsitektur yang berkembang di masyarakat. Tipe bangunan arsitektur Jawa meliputi Joglo, Kampung, Limasan, Panggang-Pe dan Tajug (Priyotomo, 2006). Tipe bangunan Joglo, Kampung dan Limasan digunakan sebagai tempat tinggal. Arsitektur Panggang-Pe digunakan untuk menyimpan hasil pertanian atau berteduh. Tipe bangunan arsitektur Tajug digunakan sebagai tempat ibadah seperti masjid atau mushola.

Peranan struktur dan konstruksi merupakan salah satu unsur dalam arsitektur terkait bangunan yang memiliki ketahanan (Mochsen Sir et al., 2015). Struktur bangunan pada dasarnya terdiri dari tiga struktur yakni struktur landasan, badan dan atap bangunan (Sulistijowati, 2016). Pemahaman anatomi bangunan sangat erat hubungannya dengan struktur baik struktur bawah (*substructure*) maupun struktur atas (*upperstructure*). Sedangkan metode, teknik/cara dalam bangunan yang berhubungan dengan konstruksi bangunan seperti menyambung, mengangkat, mengikat dan lain-lain (Sudarwanto & Murtomo, 2013).

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan yang rawan terhadap gempa bumi. Berdasarkan tabel indeks risiko bencana provinsi tahun 2019, beberapa provinsi di Pulau Jawa memiliki indeks risiko bencana yang tinggi seperti Provinsi Jawa Tengah, Jawa Barat dan Banten. Sedangkan Daerah Khusus Ibukota (DKI) Jakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) dan Provinsi Jawa Timur memiliki indeks risiko bencana sedang (BNPB, 2020).

Penghuni rumah harus selamat dari kerusakan atau keruntuhan saat terjadi gempa menjadi prinsip bangunan aman terhadap gempa (Idham, 2016). Pengaruh beban lateral yang sangat besar menyebabkan struktur rangka menjadi tidak efisien sehingga dalam mendesain struktur bangunan di daerah rawan gempa dianjurkan mengurangi momen yang besar (Schodek, 1999). Bangunan arsitektur mengadakan adaptasi terhadap gempa yang terjadi. Adaptasi ini dilakukan dengan cara penyesuaian terhadap lingkungan (KBBI, 2021). Elemen-elemen struktur dan bangunan mengalami penyesuaian agar cocok dengan kondisi lingkungan fisik dari bangunan di sekitarnya terutama di daerah yang rawan terhadap gempa. Menurut (Douglas, 2002), perubahan dalam fungsi, perubahan dalam ukuran

dan perubahan dalam performa merupakan tiga prinsip perwujudan dalam adaptasi bangunan.

Penelitian ini bertujuan untuk untuk membandingkan sistem struktur bangunan arsitektur Jawa Joglo dan Tajug dalam adaptasinya terhadap gempa. Istilah Joglo berasal dari bentuk yang memiliki filosofis sebuah gunung yang pada awalnya diberi nama atap Tajug (Gambar1). Sedangkan Joglo berasal dari kata *Tajug Loro* yang berarti dua tajug atau penggabungan dua Tajug (Fajri, 2012). Penelitian ini penting dilakukan karena belum banyak penelitian yang membandingkan kedua arsitektur tersebut yang banyak dihuni/digunakan oleh masyarakat sehingga menambah pengetahuan masyarakat dalam membangun bangunan arsitektur Jawa khususnya Joglo dan Tajug dalam adaptasi terhadap lingkungan yang rawan gempa.



Gambar 1. Bentuk Bangunan Tajug dan Joglo
(Sumber: Fajri, 2012)

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif (Sugiyono, 2015). Metode pengumpulan data, analisis data dan pembahasan didasarkan latar belakang penelitian ini. Metode pengumpulan data yang dilakukan berupa pencarian data-data sekunder yang berupa dokumentasi baik gambar dan foto. Sedangkan data dalam bentuk tulisan dengan pengumpulan sumber-sumber pustaka berupa buku dan artikel/jurnal ilmiah yang dipublikasikan secara online baik dari seminar nasional/internasional maupun temu ilmiah.

Dalam metode ini dilakukan analisis studi perbandingan sistem struktur arsitektur Jawa Joglo dan masjid Tajug yang terkena bencana gempa. Analisis ini untuk mengungkap persamaan dan perbedaannya. Metode analisis data dilakukan melalui tahapan identifikasi, menyusun dan mengorganisir data. Selanjutnya dilakukan perbandingan sistem struktur yang digunakan oleh dua jenis obyek tersebut. Hasil pembahasan dapat ditarik kesimpulan. Obyek penelitian diambil sebagai kasus penelitian adalah obyek rumah Joglo di desa Pundong Bantul Yogyakarta akibat gempa pada tahun 2006 dan masjid Tajug di Kabupaten Bogor akibat gempa Banten tahun 2018 (Gambar 2).



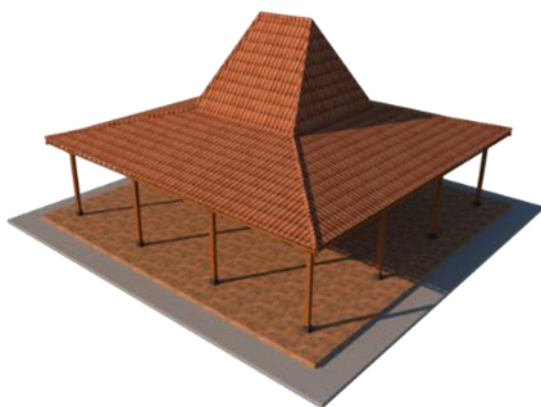
Gambar 2. (a) rumah Joglo saat gempa Yogyakarta tahun 2006 (sumber: Koesmartadi, 2018), (b) masjid Tajug saat gempa Banten tahun 2018 (sumber: Koesmatadi, 2019)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis dilakukan pada kedua jenis bangunan dengan cara membandingkan kinerja sistem strukturnya.

1. Bangunan Arsitektur Jawa Joglo

Bangunan arsitektur Jawa Joglo dibangun oleh masyarakat yang memiliki status ekonomi dan sosial tinggi. Bangunan ini pada jaman dahulu digunakan oleh para bangsawan. Bangunan arsitektur Jawa Joglo ini memiliki empat *saka guru* atau tiang utama dan menopang atap yang ditutupi dengan struktur balok berlapis-lapis yang dikenal dengan *tumpangari* (Gambar 3).

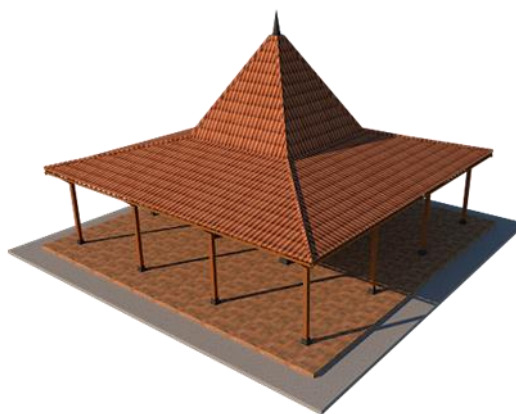


Gambar 3. Gambar bangunan arsitektur Joglo (Sumber: Penulis, 2023)

2. Bangunan Arsitektur Jawa Tajug

Bangunan arsitektur Jawa Tajug digunakan pada bangunan yang dianggap suci seperti masjid/tempat-tempat yang dianggap sakral/bangunan-bangunan lainnya. Bangunan ini memiliki atap berbentuk runcing. Dasar bangunan berbentuk bujur sangkar. Bentuk bangunan arsitektur Jawa Tajug yang digunakan sebagai masjid yang sampai saat ini masih bisa disaksikan yakni keberadaan Masjid Agung Demak yang didirikan pada masa Kerajaan Demak merupakan kerajaan Islam mula di Pulau Jawa oleh Walisongo. Masjid ini memiliki atap

tajug tumpang tiga yang ditopang empat saka guru (Gambar 4).



Gambar 4. Gambar bangunan arsitektur Tajug (Sumber: Penulis, 2023)

Adaptasi Bangunan

Bangunan di daerah rawan gempa dibangun oleh masyarakat untuk bisa beradaptasi/menyesuaikan diri bila terjadi gempa. Masyarakat melakukan penyesuaian dengan mencoba menambah atau mengurangi elemen-elemen bangunan sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki. Usaha menambah atau mengurangi elemen ini dilakukan secara terus menerus sampai menemukan atau mendapatkan bangunan telah mampu menyesuaikan dengan lingkungan sekitarnya.

Adaptasi sistem struktur bangunan Joglo dan masjid Tajug pada daerah yang rawan tergantung dari sistem struktur yang digunakan dalam bangunan tersebut. Sistem struktur mulai dari struktur bawah (pondasi), tengah (dinding) dan atas (atap). Sistem struktur ini saling menunjang dalam menahan pengaruh gempa yang terjadi baik gaya lateral maupun gaya aksial.

Bentuk bangunan pokok Joglo hampir sama dengan bangunan Tajug. Kedua atap bangunan memiliki perbedaan. Atap bangunan Tajug berbentuk kerucut (*gunungan*) sedangkan atap Joglo terdapat dua gunungan yang membentuk limasan. Denah bangunan Joglo bujur sangkar dengan atap memiliki sisi yang berbeda. Bangunan Tajug memiliki bentuk dasar bujur sangkar dengan atapnya memiliki empat belah sisi.

Arsitektur pada bangunan berbentuk Tajug yang difungsikan sebagai masjid, dalam perkembangannya mengalami penambahan bentuk bangunan berupa *emper* atau teras yang dikenal dengan serambi. Penambahan serambi ini berfungsi untuk menampung jamaah yang semakin bertambah. *Emper* yang berada di kiri-kanan-belakang bangunan merupakan perpanjangan dari atap bangunan induk, sedangkan penambahan *emper* di depan bangunan berupa bangunan yang berdiri sendiri yang umumnya beratap limasan atau kampung. Tajug pada obyek kasus telah mengalami perkembangan selain penambahan *emper* di depan,

samping kanan-kiri dan belakang, juga perubahan performa atap menjadi Tajug tumpang tiga. Selain itu, ada perubahan dimensi/ukuran bangunan induk menjadi lebih luas yang menyesuaikan dengan penambahan jumlah jamaah (Gambar 5).



Gambar 5. Adaptasi arsitektur Masjid Tajug (Sumber: Penulis, 2023)

Pondasi

Sistem pondasi bangunan Joglo menggunakan umpak yang menopang di seluruh kolom bangunan. Pondasi umpak ini saat terjadi gempa mengikuti goyang gempa dan tidak melawan gaya gempa, sehingga pondasi umpak ini sangat sesuai adaptasi bangunan di daerah rawan gempa. Sistem tumpuan pondasi yang menempatkan tiang bangunan diletakkan di atas umpak ini dikenal dengan sistem tumpuan sendi (Gambar 6).

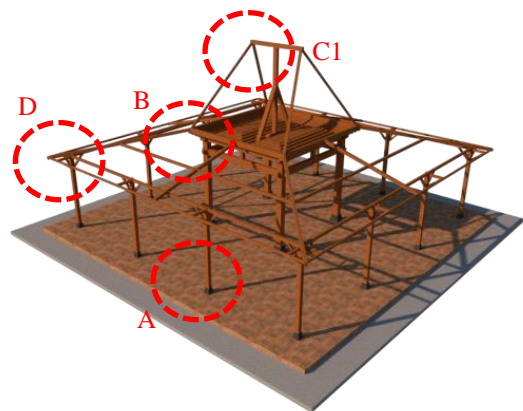
Bangunan pokok Tajug awal menggunakan umpak sebagai tumpuan kolom, namun dalam perkembangannya bangunan Tajug (masjid) memiliki pondasi dengan menggunakan pondasi batu kali dan tiangnya ditanam ke dalam tanah. Saat terjadi gempa yang cukup kuat maka konstruksi akan patah. Sistem tumpuan ini dikenal dengan sistem tumpuan jepit karena tiang bangunan ditanam ke dalam tanah. Sistem tumpuan pondasi ini lebih tepat dipakai pada wilayah tingkat gempa yang rendah.



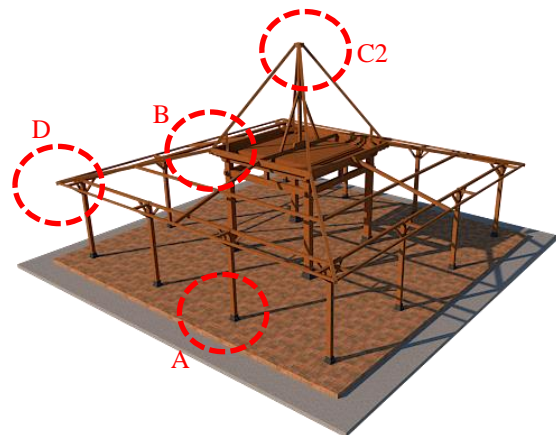
Gambar 6. Pondasi bangunan pokok Joglo dan Tajug yang menggunakan umpak (Sumber: Penulis, 2023)

Sambungan

Sambungan antar elemen bangunan merupakan titik kritis dalam kaitannya dengan dengan konstruksi yang tahan terhadap gempa. Sambungan pada bangunan Joglo terlihat pada sambungan kayu pada struktur utama dan struktur tepi. Sambungan pada struktur utama meliputi sambungan pada pertemuan *umpak-saka guru* (bersifat sendi), *saka guru-blandar-atap* (bersifat jepit), sambungan *saka guru*, sambungan *sunduk-kili* dan *blandar-pangeret* dan sambungan *blandar* bersusun secara piramidal (*tumpangsari*). Sambungan pada struktur tepi adalah *umpak-saka sekunder-blandar-usuk*. Arsitektur Tajug menggunakan sambungan pada struktur utama adalah *saka guru-blandar*, *ander-blandar-ander-usuk*, sedangkan pada struktur tepi adalah *saka sekunder-blandar-usuk* (Gambar 7 dan 8). Sistem sambungan kedua bangunan menggunakan pasak dari kayu atau bambu sehingga struktur dan konstruksinya mudah untuk dipasang dan dilepas serta dipindahkan ke tempat lain yang lebih aman.

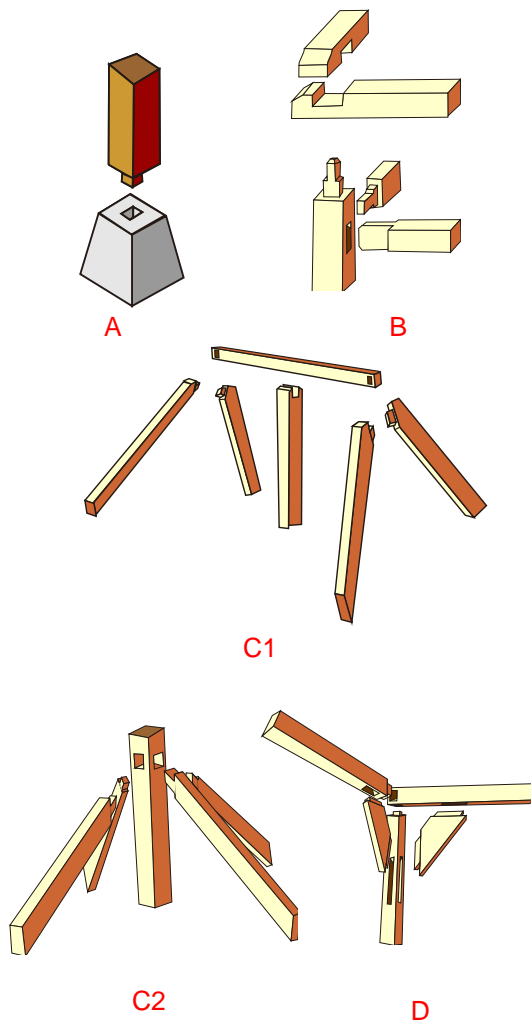


(a)



(b)

Gambar 7. Sambungan sistem struktur bangunan (a) Joglo dan (b) Tajug (Sumber: Penulis, 2023)



Gambar 8. Detail sambungan (Sumber: Penulis, 2023)

Sistem Stuktur

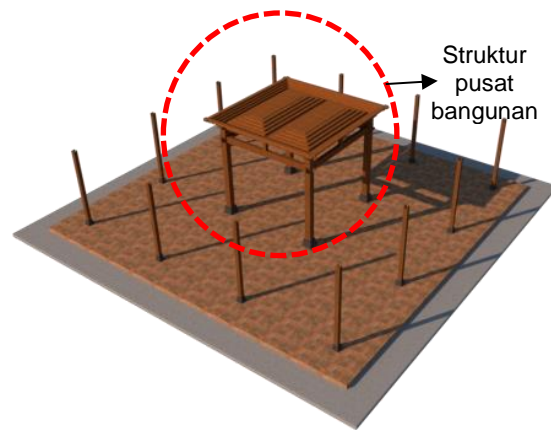
Sistem struktur bangunan Joglo memiliki sistem struktur yang unik. Keunikannya terletak pada pusat bangunan utama yang memiliki struktur penahan gaya lateral. Bentuk struktur utama meliputi *umpak*, *saka guru*, *rong-rongan* dan *tumpangasari*. Struktur ini bertujuan agar mampu menahan gaya *lateral* sehingga bangunan menjadi lebih berat dan stabil. Struktur *tumpangasari* yang bersusun piramidal dan diganjal dengan pen (sistem catokan) agar tidak bergeser. Namun struktur *tumpangasari* ini tidak mengikat *saka guru* dan berfungsi sebagai pemberat untuk mengakukan *saka guru* dengan menekan ke bawah memanfaatkan gravitasi.

Sistem perkuatan konstruksi di bagian atas menegaskan kalau konstruksi *tumpangasari* mengakukan dan menstabilkan struktur ketika ada gempa untuk memberi kesempatan pondasi *umpak* bergerak dinamis mengikuti irama gempa. Rumit bagian atas sebagai pemecahan sistem struktur yang menempatkan bagian atas sebagai pengendali

kekuatan. Sebuah konsekuensi sistem struktur yang memperhatikan gempa.

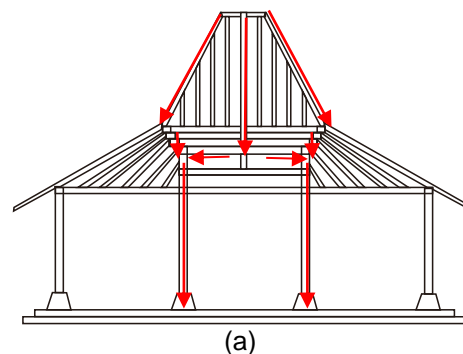
Kekuatan struktur bangunan Joglo terletak pada struktur utama terdapat struktur *rong-rongan* (*umpak-saka guru-blandar*). Struktur ini dengan penerapan struktur rangka ruang (*umpak-saka sekunder-blandar-usuk*) menjadi lebih kaku. Keseluruhan sistem bangunan Joglo ini yang tahan di daerah yang rawan gempa.

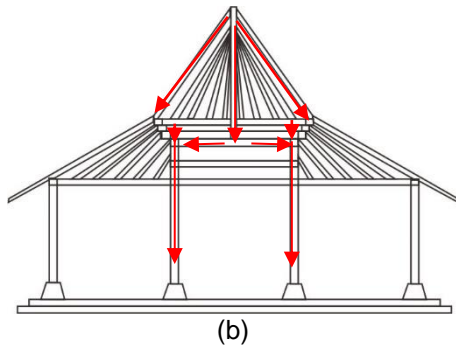
Sistem struktur pada bangunan Joglo dan Tajug memiliki struktur *rong-rongan* yang berfungsi sebagai penopang atap. Struktur dan kontruksi *umpak-saka guru-blandar* memiliki kekakuan tersendiri yang saat terjadi gempa masih tetap berdiri kokoh. Sistem struktur ini memperlihatkan kekuatan bangunan yang terpusat (Gambar 9).



Gambar 9. Sistem struktur di pusat bangunan (Sumber: Penulis, 2023)

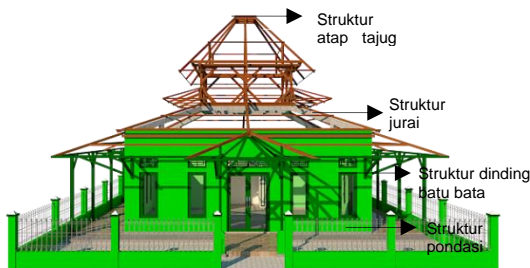
Penyaluran gaya terjadi dari atap sampai ke tanah. Penyaluran gaya yang terjadi pada bangunan Joglo dari atap dialirkan melalui *usuk* dan *ander* ke *tumpangasari – blandar - saka guru – umpak - tanah* (Gambar 10a). Sistem struktur bangunan Tajug, semua beban dialirkan ke *blandar* yang ditopang oleh *saka guru* mengalir ke pondasi di dalam tanah (Gambar 10b).



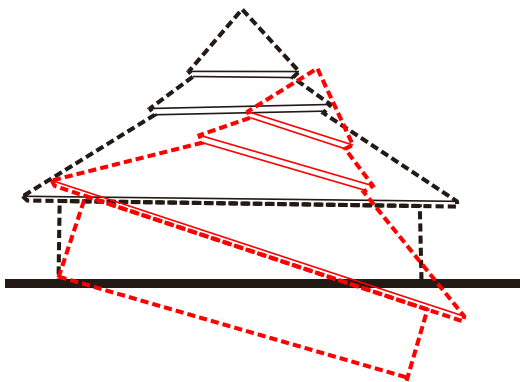


Gambar 10. sistem struktur bangunan (a) Joglo dan (b) Tajug (Sumber: Penulis, 2023)

Bangunan tajug tumpang tiga dalam perkembangannya mengalami perubahan dengan menghilangkan empat *saka guru* di tengah sehingga atap tajug ditopang oleh jurai dari beton yang betumpu pada kolom dihubungkan dengan blandar dari beton membentuk tumpang satu bagian bawah. Sistem pondasi menggunakan pondasi batu kali yang tertanam di tanah yang menumpu dinding dari material batu bata (Gambar 11). Saat gempa terjadi masjid tajug tumpang tiga ini mengalami guncangan secara lateral dan aksial. Guncangan gempa mengakibatkan masjid tajug tumpang tiga ini roboh dengan patah pada struktur pondasi dan dinding (Gambar 12).



Gambar 11. Potongan masjid Tajug (Sumber: Penulis, 2023)



Gambar 12. masjid Tajug roboh (Sumber: Penulis, 2023)

Material yang Digunakan

Material yang digunakan dalam bangunan meliputi material non struktur dan material struktur. Material non struktural dalam bangunan digunakan sebagai penyekat atau penutup bangunan seperti dinding dan atap. Material yang memiliki fungsi memikul beban termasuk material struktur seperti kolom, balok dan lantai.

Material struktur dan non struktur pada bangunan Joglo menggunakan bahan dari kayu Jati. Saat ini penggunaan kayu Jati sangat mendominasi dalam material bangunan Joglo dikarenakan kuat dan tahan lama. Material yang digunakan pada bangunan Tajug berawal menggunakan material dari kayu jati, nangka dan glugu. Seiring dengan perkembangan bahan bangunan, sebagian material diganti dengan bahan dari batu bata dan beton. Hal ini berpengaruh terhadap sistem struktur yang digunakan dalam bangunan tersebut.

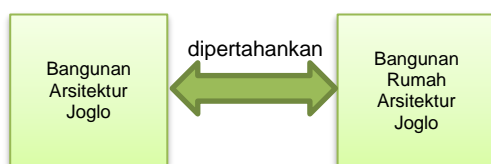
Penggunaan material kayu pada bangunan arsitektur Joglo dengan sistem sambungan. Sistem ini dapat dibongkar pasang pada struktur pondasi umpak dengan kolom, kolom-balok/*blandar*, balok-atap, sehingga bangunan Joglo ini mudah untuk dipindah ke tempat lain. Berbeda dengan masjid Tajug dengan material pondasi batu kali, dinding batu bata, kolom-balok beton tidak memungkinkan untuk dipindah ke tempat yang aman dari gempa.

Berdasarkan analisis di atas, maka sistem struktur bangunan Joglo yang menggunakan material dari kayu dengan penguat sambungan menggunakan pasak yang terbuat dari kayu atau bambu memiliki keunikan. Sistem struktur ini memungkinkan bongkar pasang, sehingga sistem struktur inipun dapat dipindahkan ke tempat lain. Sambungan yang digunakan dapat dimodifikasi dan dikembangkan lagi untuk mampu aman di saat gempa yang besar.

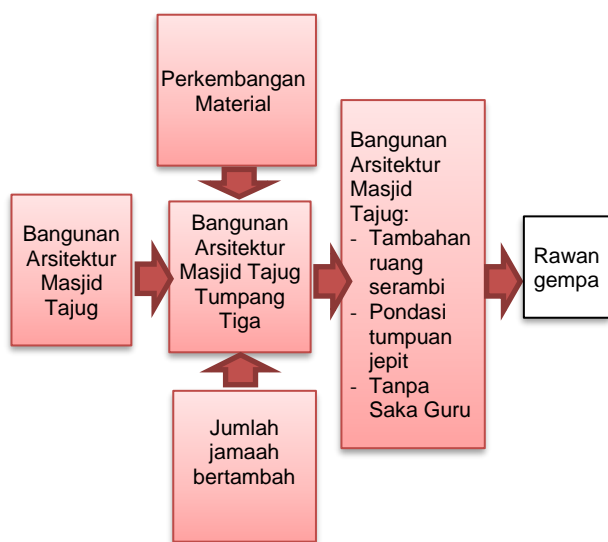
Menurut Dwi et al., (2023), prinsip mempertahankan struktur yang digunakan adalah untuk menjaga integritas dan fungsi asli struktur dalam kondisi yang cukup aman. Sistem struktur arsitektur Joglo dan Tajug yang belum beradaptasi ke bentuk lainnya memiliki pembebanan terpusat bangunan pada *saka guru* dan *tumpangsari* (Frick, Heinz; Purwanto, 1998). Inti kekuataam sistem struktur ini memperlihatkan sistem struktur terpusat (inti) seperti struktur *core in frame*). Struktur inti inilah bila terjadi gempa mampu menahan beban lateral karena didukung oleh fleksibilitas dan elastisitas konstruksi kayu bangunan (Prihatmaji, 2007). Penggunaan *tumpangsari* sebagai pemberat dan mengakukan *saka guru*, memiliki fungsi yang penting. Namun *tumpangsari* yang menggunakan susunan kayu membentuk piramidal ini membutuhkan biaya yang cukup besar dalam pengadaannya. Sehingga di masa depan diperlukan inovasi dalam sistem struktur yang mampu

mengakukan saka guru tetapi dengan biaya yang lebih ringan dan material yang lebh sederhana.

Adaptasi bangunan arsitektur Joglo dalam perkembangannya tidak mengalami perubahan baik dalam perubahan fungsi, ukuran dan performa, bahkan cenderung dipertahankan menjadi bangunan rumah arsitektur Joglo yang digunakan masyarakat maupun pemerintah. Bangunan rumah ini mencerminkan rumah yang mampu beradaptasi dengan alam dan lingkungannya (Fajariyah et al., 2023). Namun adaptasi bangunan arsitektur Tajug berkembang menjadi bangunan beratap Tajug Tumpang Tiga, perubahan material yang digunakan ini mampu menghilangkan *saka guru*, *tumpangsari*, *rong-rongan* dan lain sebagainya. Perubahan ini memberikan perubahan adaptasi bangunan terhadap gempa yang terjadi dan cenderung rawan terhadap gempa (Gambar 13).



(a)

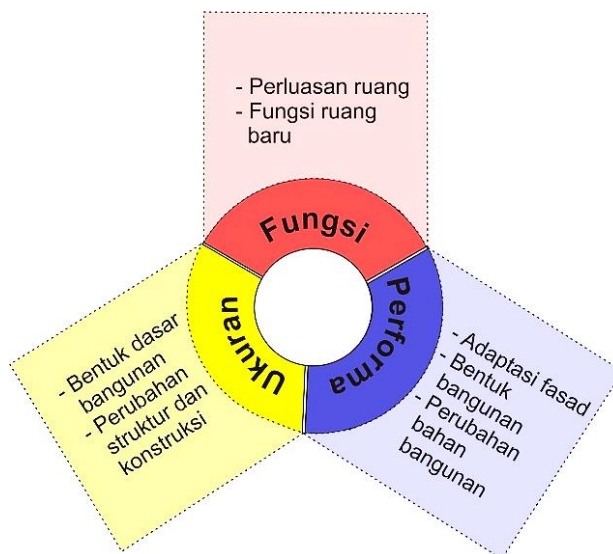


(b)

Gambar 13. Skema adaptasi arsitektur (a) Joglo dan (b) Tajug (Sumber: Penulis, 2023)

Upaya adaptasi dilakukan untuk melestarikan arsitektur Jawa Joglo dan Tajug yang sampai sekarang masih bertahan. Adaptasi juga untuk mempertahankan pengetahuan, nilai seni dan budaya yang dimiliki masyarakat tentang wawasan kearifan lokal (Ernawati et al., 2023). Konsep adaptasi yang dilakukan bangunan arsitektur Joglo dan Tajug pada penelitian ini meliputi: (1) fungsi terdiri dari perluasan ruang dan penggunaan fungsi

ruang baru; (2) ukuran terdiri dari bentuk dasar bangunan, perubahan struktur dan konstruksi; (3) performa terdiri dari adaptasi fasad bangunan, bentuk bangunan dan perubahan bahan bangunan (Gambar 14).



Gambar 14. Konsep adaptasi bangunan arsitektur Joglo dan Tajug (Sumber: Penulis, 2023)

PENUTUP

Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa pengaruh gempa yang terjadi wilayah Indonesia sewaktu-waktu bisa memberikan bencana terhadap manusia yang mendiami. Bangunan Joglo sebagai hunian memiliki sistem struktur yang aman saat gempa. Bangunan Tajug yang telah mengalami perubahan sistem strukturnya sangat rentan dan rawan terjadi kerusakan/ roboh saat terjadi gempa.

Sistem struktur bangunan Joglo dan Tajug telah mampu didesain dan dibangun oleh masyarakat berbekal pengetahuan yang dimiliki dengan cara mencoba secara berulang-ulang dan terus menerus. Namun diperlukan inovasi dan perhatian dalam menggunakan sistem struktur yang aman saat gempa. Adaptasi yang dilakukan harus mampu bertahan dari gempa yang terjadi. Ketidaktepatan dalam adaptasi bangunan ini akan memberikan dampak terhadap kerusakan bangunan tersebut terhadap gempa.

Penelitian ini bukan merupakan penelitian final. Penelitian ini merupakan penelitian yang dapat dikembangkan lebih lanjut. Penelitian lain dapat dilakukan terkait sistem struktur dan konstruksi bangunan tradisional Jawa yang lain atau bangunan adat wilayah lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sultan Fatah Demak dan Program Studi Arsitektur

Fakultas Arsitektur dan Desain Universitas Katolik Soegijapranata Semarang yang telah memberikan dukungan atas selesainya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmendo, F., & Ishar, S. I. (2020). Studi Komparasi Tipologi Arsitektur Rumah Limas di Provinsi Lampung dengan Rumah Limas di Sumatera Selatan. *Jurnal Arsitektur*, 10(2), 95. <https://doi.org/10.36448/jaubl.v10i2.1451>
- Douglas, J. (2002). *Building Adaptation*. Butterworth - Heinemann, Edinburgh.
- Dwi, B., Suharno, Y. E., & Yuniastuti, T. (2023). *Perilaku Struktur Bangunan Joglo Lambang Gantung Pendapa Agung Dalem Mangkubumen Yogyakarta akibat Gaya Lateral*. 6(1), 74–81.
- Ernawati, A., Hidayat, R., Dwiputri, M., Widyawati, K., Murodif, A., Budiarto, A., Ferdian, L., & Irwansyah, Y. (2023). Struktur Atap Tradisional Kayu pada Masjid Bersejarah Abad Ke-16 di Jakarta Studi Kasus: Masjid Al-Alam Marunda dan Masjid Al-Alam Cilincing. *Lakar: Jurnal Arsitektur*, 6(1), 114. <https://doi.org/10.30998/lja.v6i1.17129>
- Fajariyah, L., Halim, A., Rohman, N., Anwar, M. Z., & Zulhazmi, A. Z. (2023). Exploring Islamic Vision on the Environmental Architecture of Traditional Javanese Landscape: Study of Thematic Tafseer Perspective. *Journal of Islamic Architecture*, 7(3), 529–540. <https://doi.org/10.18860/jia.v7i3.17755>
- Fajri, A. J. (2012). *Mengulas Sistem Struktur Joglo Dan Arti Yang Terkandung di dalamnya*. <http://Achmad-Jf.Blogspot.Com>. <http://achmad-jf.blogspot.com/2012/06/mengulas-sistem-struktur-joglo-dan-arti.html>
- Frick, Heinz; Purwanto, L. (1998). *Sistem Bentuk Struktur Bangunan (Dasar-dasar Konstruksi dalam Arsitektur)*. Penerbit Kanisius.
- Idham, N. cholis. (2016). *Prinsip-prinsip Desain Arsitektur Tahan Gempa*. Andi.
- Koesmartadi, C. (2018). Tantangan dalam Desain Arsitektur Nusantara. *Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia*, 7(4), 203–208. <https://doi.org/10.32315/jlbi.7.4.203>
- Koesmatadi, C. (2019). *Bernaung Di Bawah Bayang-bayang Atap, Sebuah Konsep Arsitektur Nusantara*. Universitas Katolik Soegijapranata.
- Mochsen Sir, M., Shirly, W., Parung, H., & Pantandu, J. (2015). Model Tektonika Arsitektur Tongkonan Toraja. *Prosiding SNST*, 6, 44–49.
- Prihatmaji, Y. P. (2007). Terhadap Gempa. *DIMENSI (Jurnal Teknik Arsitektur)*, 35(1), 1–12.
- Prijotomo, J. (2006). *(re-) Konstruksi Arsitektur Jawa*. Wastu Lanas.
- Schodek, D. (1999). *Struktur*. Erlangga.
- Sudarwanto, B., & Murtomo, A. (2013). Studi Struktur dan Konstruksi Bangunan Tradisional Rumah ‘Pencu’ di Kudus. *Ikatan Peneliti Lingkungan Binaan Indonesia Studi*, 2(1), 35–42.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. ALFABETA.
- Sulistijowati, M. (2016). Struktur di Arsitektur Nusantara. *TEMU ILMIAH IPLBI 2016 Struktur*, 19–24.
- Wardiningsih, S. (2015). Arsitektur Nusantara Mempengaruhi Bentuk Bangunan yang Berkembang di Indonesia. *Scale*, 2(2), 274–283. <http://repository.uki.ac.id/492/1/5>. Sitti Wardiningsih.pdf