

Prinsip Struktur Rumah Srotong Suku Samin Sebagai Dasar Perancangan Rumah Tinggal Tahan Gempa

Haris Sunansyah¹ dan Eryani Nurma Yulita²

¹ Mahasiswa Program Studi Sarjana Arsitektur, Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

² Dosen Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

Alamat Email penulis: harissyah17@gmail.com; eryani@ub.ac.id

ABSTRAK

Indonesia berada pada zona tektonik aktif yang menyebabkan wilayah-wilayahnya rentan terhadap ancaman gempa bumi. Rumah tinggal seringkali menjadi ancaman yang berbahaya saat gempa bumi. Dengan kondisi ini diperlukan sebuah gagasan rumah tinggal yang antisipatif terhadap ancaman gempa bumi. Pulau Jawa yang menyimpan berbagai jenis rumah tradisional perlu dikaji, seberapa mampu peninggalan budaya tersebut adaptif terhadap kondisi tanah Jawa. Penelitian ini berfokus pada kajian seberapa mampu rumah Srotong suku Samin menahan gaya-gaya yang ditimbulkan oleh gempa bumi. Kemudian mengambil prinsip dasar struktur dan konstruksi rumah Srotong untuk menjadi acuan dalam merancang rumah tinggal sederhana yang tahan terhadap gaya gempa. Pengambilan prinsip struktur rumah Srotong diharapkan mampu diaplikasikan pada desain bangunan rumah tinggal sederhana sehingga mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh gempa.

Kata kunci: gempa bumi, rumah Srotong, struktur dan konstruksi

ABSTRACT

Indonesia is located on active tectonic zone that cause the territories susceptible to earthquake threat. House is often become threat when an earthquake occurs. By this condition, it is required to up a house idea that is anticipate the earthquake threat. Java as an island that has various type of traditional house is require to be studied, how capable the cultural heritage adaptive to the condition of Java land itself. This research focuses on studying how capable the Srotong house of Samin ethnic hold on earthquake force. Then the basic principles of structure and construction of Srotong house applied as a basic for designing earthquake resistant simple house. The taking of Srotong house structure principle is expected capable to be applied on simple house design, to help reduce the effect of the earthquake.

Keywords: earthquake, Srotong house, structure and construction

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki bentang alam yang luas. Memiliki keanekaragaman budaya serta kekayaan alam yang melimpah. Di sisi lain, secara geografis Indonesia berada pada zona tektonik aktif yang menyebabkan wilayah-wilayah di Indonesia rentan terhadap ancaman bencana gempa bumi. Pulau Jawa yang merupakan pulau dengan tingkat populasi penduduk yang tinggi sering kali dilanda gempa bumi. Tercatat berdasarkan data dari BNPB, dari 107 kejadian di seluruh Indonesia yang terjadi antara 2012 sampai akhir semester pertama 2017, 43 kejadian terjadi di pulau Jawa, dengan 2 kejadian di Provinsi Banten, 16 kejadian di Jawa Barat, 11 kejadian di Jawa Tengah, dan 14 kejadian di Jawa Timur.

Rumah tinggal yang merupakan kebutuhan pokok penduduk adalah objek yang seringkali terkena dampak dari bencana gempa bumi. Resiko yang ditimbulkan bervariasi, tergantung dari tingkat gempa bumi serta kondisi bangunan yang dihuni. Hal ini perlu diantisipasi sebagai upaya mengurangi dampak gempa bumi melalui rancangan bangunan rumah tinggal yang tahan terhadap gempa bumi. Lokasi tanah Jawa yang memiliki berbagai macam peninggalan budaya, termasuk arsitektur menjadi penting untuk dikaji, sebagai tanggapan atas kondisi tanah Jawa. Salah satunya arsitektur rumah Jawa yang menjadi rumah tinggal khas masyarakat Jawa Timur dan Jawa Tengah. Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan prinsip dasar perancangan bangunan rumah tinggal yang tahan terhadap gempa sebagai antisipasi yang aplikatif terhadap ancaman gempa bumi. Pendekatan desain rumah tinggal yang tahan terhadap gempa bumi adalah melalui sistem struktur dan konstruksi bangunannya. Prinsip-prinsip dasar struktur bangunan yang tahan gempa perlu dikaji dari sumber bangunan tradisional yang sudah lebih dulu menerapkan prinsip-prinsip tahan gempa.

Dalam penelitian ini, objek studi berfokus pada rumah adat suku Samin di Bojonegoro. Salah satu kekayaan arsitektur Nusantara di bumi Jawa yang berada di wilayah dusun Jepang, Desa Margomulyo, Kecamatan Margomulyo, Kabupaten Bojonegoro. Penelitian ini berfokus pada kajian seberapa mampu rumah adat suku Samin memberikan faktor-faktor yang mempengaruhi ketahanannya terhadap gaya-gaya yang ditimbulkan oleh gempa bumi. Faktor-faktor tersebut kemudian diambil menjadi prinsip dasar struktur dan konstruksi untuk diaplikasikan pada rumah tinggal sederhana sehingga mampu tahan terhadap gempa. Pengambilan prinsip konstruksi rumah adat suku Samin diharapkan mampu diaplikasikan pada bangunan rumah tinggal sederhana sehingga memberikan kontribusi sebuah prinsip rancangan rumah tinggal yang tahan terhadap ancaman gempa bumi.

2. Metode

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui prinsip struktur dan konstruksi rumah adat suku Samin yang terdapat di wilayah dusun Jepang Kabupaten Bojonegoro, untuk diambil sebagai dasar perancangan rumah tinggal tahan gempa. Berdasarkan tujuan dari penelitian tersebut, maka metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan pendekatan rasional-kualitatif melalui studi literatur dan pengamatan objek studi secara langsung di lapangan. Penelitian kualitatif dilakukan untuk memahami kompleksitas dalam interaksi manusia (Sarwono, 2006).

Penelitian ini berfokus pada studi terhadap kemampuan struktur rumah adat suku Samin dalam menanggapi gaya yang dihasilkan oleh getaran gempa. Hasil studi tersebut melalui pengamatan langsung di lapangan serta perbandingan dari hasil studi atas penelitian-penelitian terdahulu. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer dalam penelitian ini adalah bentuk pengamatan langsung atau survei lapangan. Data sekunder yang diperlukan adalah data-data hasil dari penelitian sebelumnya dengan objek studi sejenis yang kemudian disandingkan dengan pengamatan di lapangan. Data sekunder juga mencakup teori-teori mengenai bangunan tahan gempa.

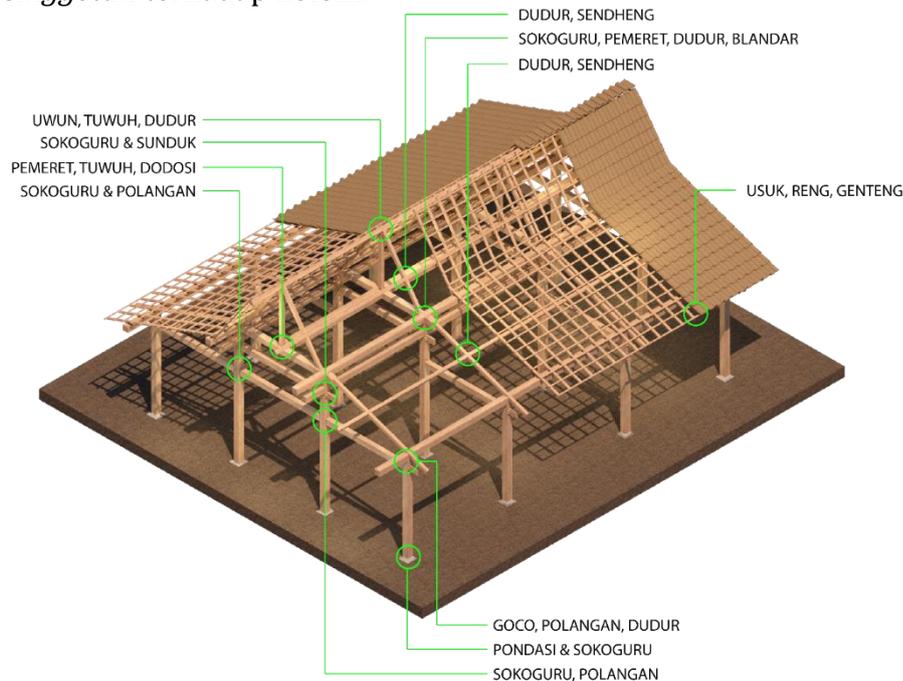
3. Hasil dan Pembahasan

Suku Samin merupakan suku yang menduduki suatu wilayah di Desa Margomulyo, Kecamatan Margomulyo, Kabupaten Bojonegoro. Desa Margomulyo terletak di kawasan Kabupaten Bojonegoro bagian barat. Suku Samin memiliki rumah adat yang menyerupai rumah adat Jawa pada umumnya, namun memiliki jumlah tiang utama yang tidak

berjumlah empat seperti dalam *sokoguru* pada rumah joglo umumnya. Rumah Srotong merupakan bangunan yang secara turun-temurun dibuat oleh masyarakat suku Samin. Dalam skala lingkungan masyarakat suku Samin, masing-masing kepala keluarga suku Samin memiliki rumah Srotong. Selain nama Srotong, rumah adat suku Samin sering juga disebut dengan nama rumah *bekuk lulang*.

3.1 Struktur dan Konstruksi Rumah Srotong

Secara umum, rumah Srotong menggunakan jenis struktur yang terdiri dari kolom dan balok. Struktur kolom utama dibentuk dari kayu jati yang rata-rata memiliki penampang berbentuk persegi. Struktur tersebut merupakan kolom-kolom utama yang menopang beban sendiri dari rumah Srotong maupun beban dari luar. Elemen-elemen struktur dalam rumah Srotong dikonstruksikan secara sederhana dengan sambungan. Sambungan yang digunakan di rumah Srotong pada bagian elemen-elemen struktur utama adalah jenis sambungan *purusan*. Sambungan *purusan* adalah sambungan yang menggunakan model lidah dan alur sebagai media penghubung antar elemen struktur. Sambungan *purusan* secara umum digunakan hampir di seluruh hubungan antar elemen struktur pada rumah Srotong. Hanya pada beberapa sambungan elemen yang tidak menggunakan sambungan *purusan*, seperti pemasangan reng terhadap usuk, serta sekat ruang atau *singgetan* terhadap kolom.



Gambar 1. Titik-titik konstruksi pada rumah Srotong

Struktur utama rumah Srotong terdiri dari beberapa bagian yang dikonstruksikan dengan sambungan-sambungan sederhana. Bagian-bagian yang merupakan struktur utama rumah Srotong adalah pondasi, *goco*, *sokoguru*, *polangan*, *blandar*, *dudur*, *sunduk*, *pemeret*, *tuwuh*, dan *uwun*. Bagian-bagian tersebut berperan sebagai struktur pada kaki, badan, serta atap. Struktur bagian bawah (*sub structure*) rumah ditopang oleh pondasi yang terbuat dari batu. Struktur bagian tengah atau badan bangunan (*middle structure*) dibangun oleh *sokoguru*, *goco*, *polangan*, serta *sunduk*. Bagian-bagian tersebut berperan sebagai kolom dan balok pada struktur badan rumah Srotong. Sedangkan struktur atap (*top structure*) terdiri dari *dudur*, *pemeret*, *tuwuh*, serta *uwun*.

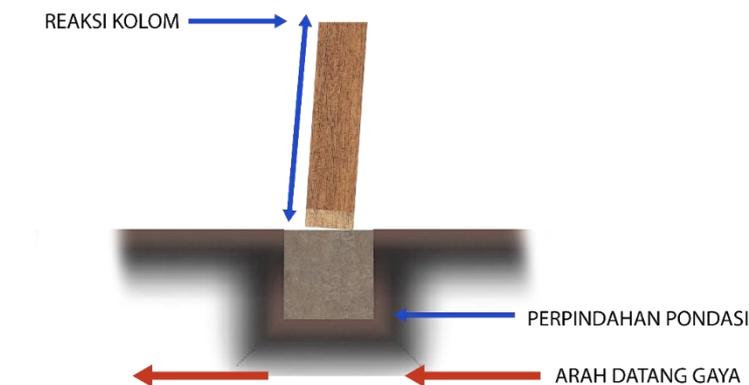
Struktur bawah rumah Srotong merupakan pondasi yang dangkal. Pondasi ini ditanam hanya sekitar 25cm dari permukaan tanah. Pondasi pada rumah Srotong

tersebut berupa batu yang dibentuk seperti kubus. Pondasi dipasang tanpa ikatan dengan elemen struktur di atasnya, sehingga memungkinkan terjadinya slip antar keduanya. Struktur tengah atau bagian badan bangunan terdiri dari beberapa bagian yang saling terikat seperti sistem struktur kolom dan balok. Kolom-kolom terdiri dari *sokoguru* dan *goco*, sedangkan balok terdiri dari *polangan*, *blandar*, dan *sunduk*. Bagian-bagian balok terikat dengan kolom dengan model sabungan *purusan*. Bagian atap rumah Srotong, memiliki bagian struktur utama yang terdiri dari *uwun*, *dudur*, *tuwuh*, *pemeret*, serta *sendheng*. Masing-masing elemen struktur atap memiliki peran sebagai pembentuk atap serta menahan beban sendiri yang dihasilkan oleh elemen-elemen struktur maupun non-struktur atap yang lain.

3.2 Rumah Srotong Dalam Menanggapi Gempa

Secara khusus, dalam menanggapi beban horizontal berupa gempa yang berasal dari tanah, rumah Srotong memiliki beberapa faktor yang mendukung rumah Srotong agar mampu tahan terhadap gaya-gaya yang dihasilkan oleh beban gempa. Yaitu bentuk yang sederhana, sistem penyalur gaya yang menerus, serta elastisitas sambungan. Ketiga faktor tersebut menjadi prinsip dasar rumah Srotong yang menjadikannya tahan terhadap gaya yang dihasilkan oleh beban gempa.

Pembebanan pada rumah Srotong hanya terdapat tiga jenis beban, yaitu beban sendiri, beban angin dan beban gempa. Dua dari ketiga beban tersebut adalah beban yang berasal dari luar bangunan, yaitu beban angin dan beban gempa. Untuk beban gempa, elemen-elemen struktur dalam rumah Srotong memiliki sistem pereduksi beban yang dihasilkan oleh gempa.



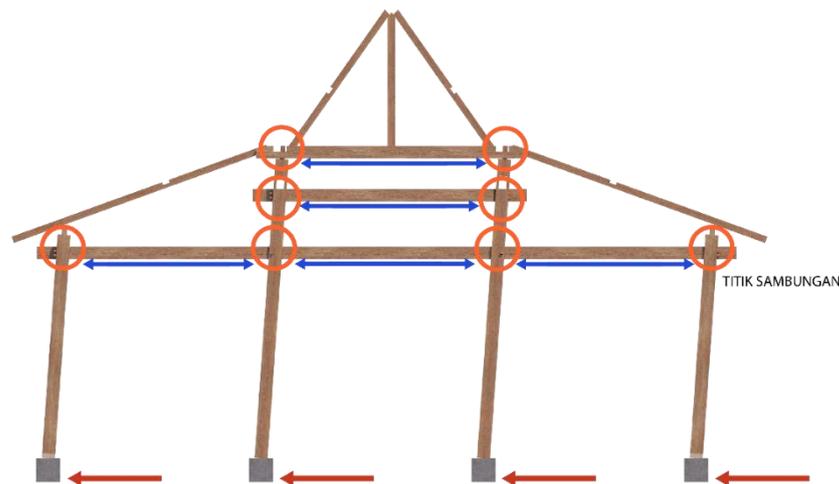
Gambar 2. Pondasi saat menerima gaya akibat gempa

Lewat struktur bawah berupa pondasi, gaya horizontal yang dihasilkan oleh gempa, direduksi dengan konstruksi antara struktur bawah dan tengah yang tidak terikat. Dengan demikian, gaya yang mengakibatkan deformasi maupun perpindahan terhadap pondasi tidak tersalurkan sepenuhnya ke elemen struktur di atasnya.



Gambar 3. Sambungan *purusan*

Rumah Srotong memiliki struktur yang dikonstruksikan dengan sambungan *purusan* yang memiliki model tumpuan jepit. Konstruksi ini merupakan sambungan dengan sistem lidah, alur dan kunci. Sambungan ini memungkinkan tidak diperlukannya paku atau alat ikat sejenisnya. Karena konstruksi ini dibuat dengan pembuatan coakan atau takik pada elemen struktur dan diikatkan dengan elemen struktur lain melalui coakan tersebut. Konstruksi yang bersifat jepit pada rumah Srotong ini memungkinkan terjadinya sambungan yang elastis. Hal ini sesuai dengan teori yang diungkapkan oleh Prihatmaji (2007), bahwa sambungan pada elemen-elemen struktur yang dibuat jepit memiliki sifat yang mampu menangani gaya gempa.



Gambar 4. Ilustrasi deformasi struktur pada rumah Srotong saat mendapat gaya gempa

Elemen struktur yang menjadi penghantar gaya gempa, akan seolah saling terlepas. Hal ini yang diperlukan bagi elemen-elemen struktur agar tidak kaku dan mereduksi dampak gaya yang diterima oleh struktur. Dengan sambungan yang bersifat elastis, maka kemungkinan terjadinya deformasi struktur pada rumah Srotong adalah hanya saat mendapat gaya gempa. Setelahnya, kondisi bangunan akan kembali seperti semula.

3.3 Sintesis Rumah Srotong Terhadap Persyaratan Bangunan Tahan Gempa

Prinsip struktur rumah Srotong, memenuhi prinsip tahan gempa dengan aplikasinya selain melalui prinsip penyaluran gaya yang menerus, konstruksi yang elastis serta pondasi yang slip terhadap struktur di atasnya, juga melalui kesederhanaan dan kesimetrisan pola struktur yang membentuk denah bangunan. Selain itu, penggunaan kayu jati dan mahoni sebagai material pembentuk bangunan juga menjadi faktor lain dalam memenuhi prinsip struktur yang tahan gempa. Material merupakan faktor pembentuk elemen struktur, sehingga prinsip struktur yang tahan gempa juga tidak lepas dari penggunaan material yang mudah dibentuk agar memenuhi konstruksi yang sesuai dengan yang dipersyaratkan sebagai struktur tahan gempa.

3.4 Prinsip Tahan Gempa Rumah Srotong sebagai Dasar Perancangan Rumah Tinggal Tahan Gempa

Prinsip dasar tahan gempa yang ditemukan pada rumah Srotong adalah bentuk denah yang sederhana, penggunaan material struktur yang ringan, penyalur gaya yang menerus, konstruksi yang elastis, serta pondasi yang slip terhadap struktur di atasnya.

Poin-poin ini dikembangkan dengan penyesuaian, namun tetap mempertahankan prinsip tahan gempa yang diusung oleh masing-masing elemen.

1. Denah dan tata ruang

Bentuk persegi panjang bisa menjadi prinsip dasar dalam rancangan bangunan tahan gempa. Selain bentuk denah persegi panjang yang menjadi acuan, modul struktur juga menjadi acuan dalam menentukan modul ruang rumah tinggal tahan gempa. Pola struktur yang sederhana yang membentuk pola ruang dalam bangunan, juga menjadi acuan. Dengan demikian, bentuk denah yang sederhana mengikuti modul struktur yang menjadi penopang rumah tinggal.

2. Material

Penggunaan material pada rumah Srotong, memiliki pola sesuai dengan berat jenisnya. Material dengan berat jenis yang lebih besar, menjadi tumpuan bagi material yang lebih ringan. Batu sebagai pondasi, merupakan material dengan berat jenis terbesar. Kemudian kayu jati memiliki berat jenis di bawah batu pondasi, yang digunakan sebagai elemen-elemen struktur utama. Kayu mahoni, dengan berat jenis yang lebih ringan dari kayu jati, digunakan sebagai elemen-elemen non-struktur pada rumah Srotong. Sedangkan material penutup atap yang terbuat dari tanah liat memiliki berat jenis yang paling ringan.

Komposisi material yang digunakan pada rumah Srotong tersebut adalah salah satu faktor tahan gempa bagi rumah Srotong. Sehingga memungkinkan untuk diadaptasi ke dalam rancangan rumah tinggal tahan gempa. Material yang menjadi tumpuan bagi material lain harus memiliki berat jenis yang lebih besar. Opsi material yang digunakan sebagai rancangan rumah tinggal gempa, selain menyesuaikan prinsip tersebut, penggunaan material dengan tingkat yang sejenis dengan material yang digunakan pada rumah Srotong juga diperlukan.

3. Struktur dan konstruksi

Prinsip struktur yang ada pada rumah Srotong menjadi faktor lain dalam rancangan rumah tinggal tahan gempa. Dengan model struktur yang menyatu sama lain agar gaya yang diterima oleh salah satu elemen struktur dapat disalurkan ke elemen struktur lain. Model penyaluran gaya yang ada pada rumah Srotong bekerja dalam kesatuan sistem struktur yang menerus. Gaya yang diterima oleh salah satu elemen ditanggung juga oleh elemen struktur yang lain. Dengan demikian, gaya gempa yang diterima oleh bangunan akan terbagi ke masing-masing elemen struktur utama. Prinsip kemenerusan struktur dapat diaplikasikan ke berbagai macam bentuk massa bangunan. Hal ini dapat dicapai dengan sistem struktur berupa struktur rangka kaku, sebagaimana struktur utama pada rumah Srotong. Dengan struktur rangka kaku, maka memberikan berat bangunan yang ringan.

Konstruksi antar elemen struktur juga menjadi faktor bagi rumah Srotong dalam menanggapi gaya gempa. Struktur yang kenyal pada rumah Srotong dicapai dengan konstruksi sambungan antara elemen struktur horizontal dan vertikal yang elastis. Hal ini dicapai oleh rumah srotng dengan model sambungan *purusan* yang secara umum digunakan pada keseluruhan sambungan antar elemen struktur utama. Sambungan *purusan* ini memiliki model tumpuan jepit. Sifat sambungan ini memungkinkan dicapai sebagai prinsip dasar rumah tinggal tahan gempa.

4. Kesimpulan

Rumah Srotong memiliki faktor-faktor yang menyebabkannya mampu menanggapi gaya gempa. Faktor-faktor tersebut disesuaikan dengan syarat dan prinsip tahan gempa dari beberapa teori. Prinsip tahan gempa yang ada pada rumah Srotong suku Samin adalah: denah dan bentuk yang sederhana; material yang memiliki susunan berat

jenis terberat di bawah dan semakin ringan ke atas; serta struktur dan konstruksi yang bersifat mereduksi gaya horizontal.

Prinsip-prinsip yang ada pada rumah Srotong tersebut kemudian dapat menjadi acuan dalam rancangan rumah tinggal tahan gempa. Penyesuaian prinsip-prinsip tersebut tetap diperlukan agar dapat dicapai baik dari segi mendapatkan kebutuhan ruang yang lebih sesuai, penyesuaian terhadap kemudahan mendapat material, serta penyesuaian material terhadap konstruksi yang dipersyaratkan.

Daftar Pustaka

- Badan Standarisasi Nasional, 2013. *Spesifikasi Desain Untuk Konstruksi Kayu SNI 7973:2013*. Jakarta: BSN
- Badan Standarisasi Nasional, 2002. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung SNI 03-1726-2002*. Jakarta: BSN
- Badan Standarisasi Nasional, 2012. *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung SNI 1726:2012*. Jakarta: BSN
- Budiwiyanto, J. 2013. *Rumah Tradisional Jawa Dalam Sudut Pandang Religi*. Jurnal Ornamen. 10, (1), 1-20
- Data Kejadian Bencana di Indonesia. BNPB. 2017. Web. 16 Januari 2017. (<http://dibi.bnpb.go.id/bnpb/>)
- Dinas Pekerjaan Umum. 2006. *Pedoman Teknis Bangunan Tahan Gempa*. Direktorat Jenderal Cipta Karya
- Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan. 1983. *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung*. Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan
- Djono, Utomo, T. P., Subiyantoro, S. 2012. *Nilai Kearifan Lokal Rumah Tradisional Jawa*. Jurnal Humanoria. 24, 269-278
- Frick, H. 1997. *Pola Struktural dan Teknik Bangunan di Indonesia*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius
- Frick, H. 1999. *Ilmu Bahan Bangunan: Eksploitasi, Pembuatan, Penggunaan dan Pembuangan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius
- Hariyanto, A. D., Triyadi, S., Kusuma, H. E. 2016. *Pemahaman Masyarakat terhadap Faktor Struktural dan Non-struktural Rumah Tahan Gempa*. Temu Ilmiah IPLBI 2016. 109-114
- Indarto, H. 2005. *Perhitungan Beban Gempa pada Bangunan Gedung Berdasarkan Standar Gempa Indonesia yang Baru*. Pilar. 14, (1), 42-57
- Maer, B. W. 2008. *Respon Pendopo Joglo Yogyakarta Terhadap Getaran Gempa Bumi*. Jurnal Dimensi Teknik Arsitektur. 36, (1), 1-9
- Peta Wilayah Kabupaten Bojonegoro. Bappeda Bojonegoro. 2017. Web. 16 Januari 2017. (<http://bappeda.bojonegorokab.go.id/>)
- Prihatmaji, Y. P. 2007. *Perilaku Rumah Tradisional Jawa "Joglo" Terhadap Gempa*. Jurnal Dimensi Teknik Arsitektur. 35, (1), 1-12
- Sahay, N. S. 2010. *Penerapan Bentuk Desain Rumah Tahan Gempa*. Jurnal Perspektif Arsitektur. 5, 34-42
- Sarwono, J. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Sejarah Suku Samin di Bojonegoro*. Katalog Bojonegoro. 9 Februari 2016. Web. 15 Oktober 2017. (<http://krangkong.bojonegoro.info/sejarah-suku-samin-di-bojonegoro/>)
- Subiyantoro, S. 2010. *Transformasi Loro Blonyo – Rumah Joglo Dalam Analisis Struktural*. Jurnal Humanoria. 22, 327-335
- Sudarwanto, B. & Murtomo, B. A. 2013. *Studi Struktur dan Konstruksi Bangunan Tradisional Rumah 'Pencu' di Kudus*. Jurnal Lingkungan Binaan Indonesia. 2, (1), 35-42

- Sukamta, D. 2006. *Bangunan Tahan Gempa*. Kompas, 11 Juni 2006
- Suprijanto, I., Rusli, Kusmawan, D. 2009. *Standardisasi Bambu Laminasi sebagai Alternatif Pengganti Kayu Konstruksi*. Prosiding PPI Standardisasi 2009. Jakarta, 19 November 2009
- Tarics, A. G. 1987. *Base Isolation: A New Strategy For Earthquake Protection of Buildings*. Journal of Architectural and Planning Research. 4, (1), 64-7