

**PRINSIP STRUKTUR RUMAH SROTONG SUKU SAMIN SEBAGAI
DASAR PERANCANGAN RUMAH TINGGAL TAHAN GEMPA**

SKRIPSI

**PROGRAM STUDI SARJANA ARSITEKTUR
LABORATORIUM SAINS DAN TEKNOLOGI BANGUNAN**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**HARIS SUNANSYAH
NIM. 135060500111041**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2018**

Untuk Ibunda, Ibunda, Ibunda dan Almarhum Ayahanda Tercinta

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 5 Maret 2018

Mahasiswa,

Haris Sunansyah

NIM. 135060500111041

RINGKASAN

Haris Sunansyah, Program Studi Sarjana Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Januari 2018, *Prinsip Struktur Rumah Srotong Suku Samin Sebagai Dasar Perancangan Rumah Tinggal Tahan Gempa*, Dosen Pembimbing: Eryani Nurma Yulita.

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. Rumah tinggal yang merupakan kebutuhan pokok penduduk adalah objek yang seringkali terkena dampak dari bencana gempa bumi. Sehingga hal ini perlu diantisipasi sebagai upaya mengurangi dampak gempa bumi melalui rancangan bangunan rumah tinggal yang mampu tanggap dan tahan terhadap gaya yang ditimbulkan oleh gempa bumi.

Dalam penelitian ini, studi berfokus pada objek rumah adat suku Samin yang terdapat di wilayah Kabupaten 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 dalam merancang rumah tinggal tahan gempa.

Rumah adat Suku Samin yang disebut dengan rumah Srotong memiliki faktor-faktor yang menyebabkannya mampu menanggapi gaya gempa. Faktor-faktor tersebut disesuaikan dengan syarat dan prinsip tahan gempa dari kajian beberapa teori. Prinsip tahan gempa yang ada pada rumah Srotong suku Samin diantaranya: 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.

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

SUMMARY

Haris Sunansyah, *Department of Architecture, Faculty of Engineering, University of Brawijaya, January 2018, Structure Principle of Samin Ethnic's Srotong House as Design Basics of Earthquake Resistant House, Academic Supervisor: Eryani Nurma Yulita.*

Indonesia is an archipelago state which has wide landscape. It has variety of culture and abundant natural wealth. On other side, geographically Indonesia is located on active tectonic zone that cause the territories susceptible to earthquake threat. House as primary needs of people, is an object which often affected by earthquake. So that, this problem is need to be anticipated as an effort to reduce impact of earthquake through house design which responsive and resistant from earthquake's force.

In this research, the study focused on Samin ethnic's house which is located in Kabupaten Bojonegoro. One of the Nusantara architecture wealth in Java which located in dusun Jepang, Bojonegoro. This research focused on studying how capable Samin ethnic's house has factors which affect its endurance from earthquake's force. Then the factors taken as basic principle in designing earthquake resistant house.

Samin ethnic's house which is called Srotong house has factors that make the house capable in responding earthquake forces. The factors is adapted with terms and principle of earthquake resistant from another studies. Earthquake resistant principle in Srotong house such as: simple floor plan and form; hierarchy material use; structure and construction which is reducing horizontal force. Srotong house's principles then can be used as basics in designing earthquake resistant building. Adaptation of the principles is needed, so that can reach from getting appropriate indoor space, getting suitable material, and adaptation of the required construction.

Keywords: earthquake, Srotong house, structure and construction

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi sebagai syarat untuk memenuhi persyaratan mendapat gelar Sarjana Teknik. Skripsi ini berjudul “Prinsip Struktur Rumah Srotong Suku Samin Sebagai Dasar Perancangan Rumah Tinggal Tahan Gempa”.

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada pihak yang telah membimbing dan memberikan dukungan dalam penulisan Skripsi ini:

1. Ibu Eryani Nurma Yulita, ST., MT., M.Sc selaku dosen pembimbing pada penulisan skripsi ini.
2. Bapak Agung Murti Nugroho, S.T., M.T., Ph.D. dan Ibu Wasiska Iyati, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang memberikan kritik, saran, dan masukan pada tiap proses uji skripsi ini.
3. Putra dari Mbah Harjo Kardi (Kakek Keturunan Ki Samin) yang menerima penulis di kawasan dusun Jepang dan memberikan wawasan tentang suku Samin.
4. Mbah Wo, selaku Kepala Dusun Jepang yang memberikan informasi dan wawasan seputar suku Samin dan rumah Srotong.

Penulis berharap bahwa kajian pada skripsi ini dapat memberikan kontribusi dalam dunia arsitektur. Secara khusus menjadi salah satu kajian yang mendukung dalam menggali keilmuan arsitektur Nusantara. Kekayaan arsitektur Nusantara menjadi kajian yang selalu menarik karena keberagamannya, serta karena keberangkatannya dari nenek moyang bangsa.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini jauh dari sempurna, baik dari segi kualitas penyusunan, kualitas dan kuantitas materi bahasan, maupun penulisannya. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun, sehingga memberikan masukan untuk memberikan kontribusi yang lebih baik kedepannya.

Malang, Februari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR DIAGRAM	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan.....	4
1.6 Manfaat.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
1.8 Kerangka Pemikiran	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Arsitektur Tradisional Jawa.....	9
2.2 Rumah Adat Jawa.....	10
2.2.1 Struktur dan konstruksi rumah adat Jawa	12
2.2.2 Struktur tahan gempa rumah adat Jawa	13
2.3 Struktur Tahan Gempa	16
2.3.1 Gempa.....	16
2.3.2 Prinsip struktur bangunan tahan gempa	18
2.4 Penelitian Terdahulu.....	24
2.4.1 Perilaku Rumah Tradisional Jawa “Joglo” Terhadap Gempa (Yulianto P. Prihatmaji, 2007).....	24
2.4.2 Respon Pendopo Joglo Yogyakarta Terhadap Getaran Gempa Bumi (Bisatya W. Maer, 2008).....	25

2.4.3 Studi Struktur dan Konstruksi Bangunan Tradisional Rumah ‘Pencu’ di Kudus (Budi Sudarwanto & Bambang A. Murtomo, 2013).....	26
2.5 Kerangka Teori.....	30
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Metode Umum dan Tahapan Penelitian	31
3.1.1 Metode umum penelitian	31
3.1.2 Tahapan Penelitian.....	31
3.2 Lokus dan Fokus Penelitian	32
3.2.1 Lokus penelitian.....	32
3.2.2 Fokus penelitian	33
3.3 Jenis dan Metode Pengumpulan Data	34
3.3.1 Jenis data.....	34
3.3.2 Metode pengumpulan data.....	34
3.4 Populasi dan Sampel	35
3.5 Variabel Penelitian	35
3.6 Metode Analisis Data	36
3.7 Teknik Pengumpulan Data	36
3.8 Teknik Analisis Data	36
3.9 Instrumen Penelitian.....	37
3.10 Desain Survei	38
3.11 Kerangka Penelitian	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Deskripsi Objek Studi	41
4.1.1 Suku Samin	41
4.1.2 Rumah Srotong	43
4.2 Struktur dan Konstruksi Rumah Srotong	50
4.2.1 Struktur	61
4.2.2 Konstruksi	70

4.2.3 Material	86
4.2.4 Pembebanan pada rumah Srotong.....	91
4.3 Syarat Bangunan Tahan Gempa	111
4.4 Rumah Srotong Dalam Menanggapi Gempa.....	113
4.4.1 Bentuk sederhana	116
4.4.2 Sistem penyaluran gaya gempa.....	118
4.4.3 Elastisitas sambungan	120
4.4.4 Analisis Beban Gempa Nominal.....	123
4.5 Sintesis Rumah Srotong Terhadap Persyaratan Bangunan Tahan Gempa.....	132
4.6 Prinsip Tahan Gempa Rumah Srotong sebagai Dasar Perancangan Rumah Tinggal Tahan Gempa	136
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	143
5.1 Kesimpulan.....	143
5.2 Saran.....	144
DAFTAR PUSTAKA	145

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Percepatan Puncak Batuan Dasar dan Percepatan Puncak Muka Tanah	17
Tabel 2.2 Analisis Matriks Eksplorasi 4-4	27
Tabel 2.3 Tinjauan Studi Terdahulu.....	28
Tabel 3.1 Desain Survei	38
Tabel 4.1 Isitilah Elemen Pada Rumah Srotong	49
Tabel 4.2 Perbandingan Elemen Struktur dan Non-struktur Pada Sampel Rumah Srotong	53
Tabel 4.3 Perbandingan Konstruksi Pada Sampel Rumah Srotong	59
Tabel 4.4 Elemen Struktur Rumah Srotong	68
Tabel 4.5 Konstruksi Pada Rumah Srotong	83
Tabel 4.6 Penggunaan Material Pada Rumah Srotong.....	90
Tabel 4.7 Beban yang Diterima Masing-masing Zona Pada Rumah Srotong	92
Tabel 4.8 Volume Material dan Berat Jenis Material Per Elemen Pada Rumah Srotong.....	95
Tabel 4.9 Peran Elemen Struktur Dalam Menanggapi Beban	109
Tabel 4.10 Syarat Bangunan Tahan Gempa.....	113
Tabel 4.11 Spektrum respon gempa rencana	124
Tabel 4.12 Faktor Keutamaan Gempa.....	124
Tabel 4.13 Parameter daktilitas struktur	125
Tabel 4.14 Perhitungan Berat Rumah Srotong.....	126
Tabel 4.15 Distribusi beban gempa pada rumah Srotong	129
Tabel 4.16 Perhitungan simpangan portal arah X dan Y	132
Tabel 4.17 Sintesis Rumah Srotong Terhadap Syarat Bangunan Tahan Gempa	133

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 1.1 Kerangka Pemikiran.....	7
Diagram 2.1 Kerangka Teori.....	30
Diagram 3.1 Kerangka Penelitian	39
Diagram 4.1 Respon spektrum gempa rencana.....	123

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk atap dan kondisi sosial penghuni pada bangunan Jawa	12
Gambar 2.2 Struktur bangunan sokoguru	13
Gambar 2.3 Detail dan join <i>tumpangsari, sokoguru, blandar, sunduk, santen</i>	13
Gambar 2.4 Detail sambungan struktur <i>rong-rongan</i>	14
Gambar 2.5 Idealisasi struktur bangunan <i>sokoguru</i>	15
Gambar 2.6 Beban gravitasi pada <i>sokoguru</i>	15
Gambar 2.7 Beban gempa pada <i>sokoguru</i>	16
Gambar 2.8 Wilayah gempa Indonesia	17
Gambar 2.9 Penampang melintang pondasi	19
Gambar 2.10 Pondasi menerus.....	19
Gambar 2.11 Balok pengikat pondasi setempat	20
Gambar 2.12 Pondasi setempat plat beton	20
Gambar 2.13 Pondasi tiang	21
Gambar 2.14 Denah bangunan dari rangkaian bangunan yang simetris	21
Gambar 2.15 Penempatan dinding penyekat dan bukaan	22
Gambar 2.16 Kuda-kuda papan paku	22
Gambar 2.17 Sistem tumpuan terikat pada pondasi	23
Gambar 2.18 Sistem dengan <i>base isolator</i>	23
Gambar 2.19 Struktur konvensional.....	24
Gambar 2.20 Struktur <i>base isolator</i>	24
Gambar 2.21 Skema rancangan pengujian model struktur <i>rong-rongan</i> dengan <i>horizontal slip table</i>	25
Gambar 2.22 Beban gempa <i>sokoguru joglo</i>	26
Gambar 2.23 Potongan rumah pencu Kudus.....	28
Gambar 3.1 Wilayah gempa Pulau Jawa.....	33
Gambar 3.2 Peta Kabupaten Bojonegoro	33
Gambar 4.1 Peta Desa Margomulyo	41
Gambar 4.2 Rumah adat suku Samin	43
Gambar 4.3 Rumah kampung Srotongan	44
Gambar 4.4 Denah rumah Srotong.....	45
Gambar 4.5 Zonasi ruang dalam pada rumah Srotong.....	46
Gambar 4.6 Tampak depan rumah Srotong	47

Gambar 4.7 Tampak samping rumah Srotong	47
Gambar 4.8 Potongan melintang rumah rotong	48
Gambar 4.9 Potongan membujur rumah Srotong.....	48
Gambar 4.10 Pembagian zona struktur rumah Srotong	51
Gambar 4.11 Perbandingan rumah Srotong kecil dan besar	52
Gambar 4.12 Titik-titik konstruksi pada rumah Srotong	59
Gambar 4.13 Struktur utama rumah Srotong	62
Gambar 4.14 Grid struktur rumah Srotong	63
Gambar 4.15 Isometri struktur rumah Srotong	64
Gambar 4.16 Pondasi rumah Srotong	65
Gambar 4.17 Isometri struktur tengah rumah Srotong.....	66
Gambar 4.19 Konstruksi pondasi rumah Srotong	71
Gambar 4.20 Sambungan <i>purusan</i> antara <i>polangan</i> dan <i>goco</i>	72
Gambar 4.21 Sambungan <i>purusan</i> antara <i>polangan</i> dan <i>sokoguru</i>	73
Gambar 4.22 Sambungan <i>purusan</i> antara <i>sunduk</i> dan <i>sokoguru</i>	73
Gambar 4.23 Sambungan <i>purusan</i> antara <i>sokoguru</i> dan <i>sunduk</i>	74
Gambar 4.24 Sambungan <i>purusan</i> antara <i>blandar</i> dan <i>goco</i>	75
Gambar 4.25 Sambungan <i>purusan</i> antara <i>blandar</i> , <i>pemeret</i> , dan <i>sokoguru</i>	75
Gambar 4.26 Konstruksi struktur atas sudut landai	77
Gambar 4.27 Detail sambungan antara <i>pemeret</i> , <i>blandar</i> , dan <i>dudur</i>	77
Gambar 4.28 Konstruksi struktur atas sudut curam	78
Gambar 4.29 Detail sambungan <i>dudur</i> dan <i>pemeret</i>	78
Gambar 4.30 Konstruksi <i>dudur</i> , <i>sendheng</i> , usuk, reng dan genteng.....	79
Gambar 4.31 Konstruksi antara <i>dudur</i> dan <i>sendheng</i>	79
Gambar 4.32 Konstruksi usuk, reng, dan genteng	80
Gambar 4.33 Konstruksi <i>singgetan</i>	81
Gambar 4.34 Konstruksi <i>dodosi</i>	81
Gambar 4.35 Konstruksi <i>potong aring</i>	82
Gambar 4.36 Material pondasi rumah Srotong	86
Gambar 4.37 Kayu jati sebagai elemen struktur utama	87
Gambar 4.38 Kayu mahoni sebagai elemen dinding dan jendela	88
Gambar 4.39 Kayu mahoni sebagai fasad dinding rumah Srotong.....	88
Gambar 4.40 Genteng <i>plentong</i> sebagai penutup atap rumah Srotong.....	89
Gambar 4.41 Zona pembebanan pada rumah Srotong	91

Gambar 4.42 Beban sendiri pada rumah Srotong	93
Gambar 4.43 Isometri beban sendiri pada rumah Srotong.....	94
Gambar 4.44 Beban angin pada rumah Srotong	103
Gambar 4.45 Beban gempa pada rumah Srotong.....	108
Gambar 4.46 Pondasi saat menerima gaya horizontal akibat gempa.....	109
Gambar 4.47 Pengunci <i>negel</i> pada sambungan <i>purusan</i>	114
Gambar 4.48 Isometri modul struktur rumah Srotong	117
Gambar 4.49 Denah rumah Srotong.....	117
Gambar 4.50 Pondasi saat menanggapi beban sendiri	118
Gambar 4.51 Pondasi saat menerima gaya akibat gempa	119
Gambar 4.52 Beban gempa pada rumah Srotong.....	119
Gambar 4.53 Penyaluran gaya elemen vertikal dan horizontal.....	120
Gambar 4.54 Sambungan <i>purusan</i>	121
Gambar 4.55 Ilustrasi deformasi struktur pada rumah Srotong saat mendapat gaya gempa ...	122
Gambar 4.56 Pondasi saat menerima gaya horizontal akibat gempa.....	122
Gambar 4.57 Denah struktur rumah Srotong	128
Gambar 4.58 Potongan dan idealisasi portal arah X	128
Gambar 4.59 Potongan dan idealisasi portal arah Y	128
Gambar 4.60 Perspektif simpangan horizontal portal akibat beban gempa.....	130
Gambar 4.61 Simpangan horizontal portal arah X akibat beban gempa.....	130
Gambar 4.62 Simpangan horizontal portal arah Y akibat beban gempa.....	130
Gambar 4.63 Rekomendasi denah rumah tahan gempa	137