

LAPORAN KEUANGAN PENELITIAN DOSEN MADYA



**KUALITAS PONDASI RUMAH SEDERHANA YANG LEBIH AMAN
TERHADAP GEMPA DI KOTA PADANG**

**Henny Yustisia, ST., MT.
Eka Juliafad, ST.,M.Eng.
Suparmin
Ramadhani Nazar R
Riki Naldo**

**NIDN. 0019107301
NIDN. 0030078201
NIM. 1101878/2011
NIM. 1101850/2011
NIM. 1104831/2011**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah puji syukur kepada Allah SWT, atas rahmat dan segala nikmat yang diberikannya, sehingga penulis telah dapat menyelesaikan penelitian sekaligus menyelesaikan penulisan laporan penelitian dengan judul "Kualitas pondasi rumah sederhana yang lebih aman terhadap gempa di kota Padang".

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas pondasi pada rumah sederhana dibandingkan dengan persyaratan rumah aman gempa sehingga dapat diketahui rencana perbaikan metode konstruksi khusus untuk pondasi ini.

Pelaksanaan penelitian ini melibatkan beberapa pihak yang telah memberikan bantuan dan fasilitas. Ucapan terima kasih Penulis sampaikan kepada Lembaga Penelitian UNP, rekan-rekan dosen atas diskusi-diskusinya, mahasiswa dan semua pihak yang telah memberikan data dan informasi

Terakhir ucapan terimakasih kepada semua yang memberikan kritik selama penelitian dan masih selalu memberikan peluang untuk kritik, diskusi-diskusi dan saran. Ini adalah usaha terbaik yang penulis berikan, semoga menjadi tambahan khazanah ilmu bagi pengembangan teknologi di Universitas Negeri Padang.

Padang, 22 Desember 2014

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Henny Yustisia, ST.,MT

NIP. 197310191999032002

ABSTRAK

Pondasi adalah dasar dari suatu struktur bangunan. Apabila pondasi mengalami kerusakan, maka struktur atas bangunan juga akan mengalami kerusakan seperti deformasi kolom dan balok serta keretakan pada elemen dinding. Jika kualitas pondasi tidak memenuhi persyaratan pokok rumah yang aman terhadap gempa, maka tentu sangat berbahaya bagi struktur rumah secara keseluruhan.

Penelitian ini menggunakan metode survey investigasi di lapangan atau lokasi rumah sederhana yang diteliti, berupa observasi sample dan wawancara dengan pelaksana pekerjaan konstruksi (tukang). Observasi meliputi pengamatan terhadap kualitas material yang digunakan, dimensi pondasi, keberadaan angkur dari pondasi ke elemen *sloof* dan elemen kolom. Kemudian data tersebut dianalisa untuk mendapatkan persentase nilai masing-masing variable dan dibandingkan dengan standar persyaratan pokok pondasi untuk rumah yang lebih aman terhadap gempa.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa kualitas pondasi rumah sederhana (*non-engineering houses*) di kecamatan Koto Tengah kotamadya Padang belum memenuhi persyaratan pondasi batu kali yang aman terhadap gempa, terutama dari segi daktilitas struktur yaitu tidak diberikannya angkur/perpanjangan tulangan dari pondasi ke angkur dan kolom sebanyak 83%. Demikian juga rendahnya kualitas tukang menjadi perhatian.

Keyword : kualitas pondasi, material, angkur pondasi.

DAFTAR ISI

Halaman Pengesahan	i
Halaman Keterlibatan Mahasiswa Dalam proses Penelitian	ii
Pengantar	iii
Kata Pengantar	iv
Abstrak	v
Daftar isi	vi
Daftar tabel	viii
Daftar gambar	ix
Daftar Lampiran`	x
BAB I PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Perumusan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
Pengertian Rumah Sederhana Aman Gempa	3
Persyaratan Rumah Sederhana Aman Gempa	4
BAB III TUJUAN LUARAN DAN KONTRIBUSI PENELITIAN	9
Tujuan	9
Luaran Penelitian	9
Kontribusi Penelitian	10
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	11
Metode Penelitian	11
Prosedur Penelitian	11
Lokasi Penelitian	14

Data yang Digunakan Dalam Penelitian	14
Variabel Penelitian	14
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	15
Data Sampel Rumah Sederhana	15
Kualitas Material Pondasi	16
Dimensi Pondasi	19
Keberadaan Angkur Antara Elemen Struktur	22
Siar Pondasi	23
Perbandingan Kualitas Pondasi Rumah Sederhana dengan Persyaratan Pokok Rumah Aman Gempa	24
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	25
Kesimpulan	27
Saran	27
Daftar Pustaka	28
Lampiran	29

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1.	Perbandingan Hasil Penelitian dengan Persyaratan Pokok untuk Pondasi Rumah Sederhana yang Lebih Aman Terhadap Gempa	24
------------	---	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Perbandingan Semen,Pasir, dan Air untuk Mortar	6
Gambar 2.2	Dimensi Batu Kali	6
Gambar 2.3	Sloof/balok ikat Pada Pondasi Batu Kali	7
Gambar 4.1	Bagan Alir Penelitian	13
Gambar 5.1	Kepemilikan IMB Rumah Sederhana	15
Gambar 5.2	Tingkat Pendidikan Tuan	16
Gambar 5.3	Material yang Digunakan	17
Gambar 5.4	Ukuran Material yang Digunakan	17
Gambar 5.5	Sumber Agregat Halus (Pasir)	18
Gambar 5.6	Sumber Air yang Digunakan	18
Gambar 5.7	HasilPengujian Slump Sederhana	19
Gambar 5.8	Dimensi Pondasi Batu Kali	20
Gambar 5.9	Lebar Atas Pondasi Rumah Sederhana	21
Gambar 5.10	Lebar Bawah Pondasi Rumah Sederhana	21
Gambar 5.11	Tinggi/kedalaman Pondasi Rumah Sederhana	21
Gambar 5.12	Pelaksanaan Angkur Pondasi-kolom	22
Gambar 5.13	Pelaksanaan Angkur Pondasi –sloof	23
Gambar 5.14	Pelaksanaan Siar Susunan Batu Kali	23
Gambar 5.15	Variabel yang Tidak Memenuhi Persyaratan	25
Gambar 5.16	Variabel yang Memenuhi Persyaratan	25

Gambar 5.17	Minat Tukang Mengikuti Pelatihan	26
Gambar 5.18	Perlukan Sosialisasi Konstruksi Rumah Aman Gempa	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Dokumentasi Pelaksanaan Wawancara dan Pengambilan Data	29
Lampiran 2.	Lembar Survey dan Wawancara	31
Lampiran 3.	Daftar riwayat hidup ketua dan anggota peneliti	50

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Terjaminnya kualitas struktur rumah masyarakat yang memenuhi persyaratan bangunan yang lebih aman terhadap gempa, merupakan suatu keharusan untuk wilayah yang memiliki indeks kerawanan bencana gempa bumi yang tinggi seperti wilayah di provinsi Sumatera Barat. Salah satu upaya yang telah dilakukan oleh pemerintah melalui Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan Umum adalah dengan menerbitkan persyaratan pokok rumah yang lebih aman terhadap gempa

Persyaratan Pokok rumah yang lebih aman terhadap gempa tersebut mengatur mengenai kualitas bahan yang digunakan dan metode konstruksi untuk membangun rumah sederhana. Salah satu elemen struktur yang penting dan diatur di dalam persyaratan pokok adalah pondasi.

Pondasi adalah dasar dari suatu struktur bangunan. Apabila pondasi mengalami kerusakan, maka struktur atas bangunan juga akan mengalami kerusakan seperti deformasi kolom dan balok serta keretakan pada elemen dinding. Jika kualitas pondasi tidak memenuhi persyaratan pokok rumah yang aman terhadap gempa, maka tentu sangat berbahaya bagi struktur rumah secara keseluruhan.

Sejak terjadinya gempa 30 September 2009, dan dimulainya program rehabilitasi dan rekonstruksi pasca-gempa Sumatera Barat 2009, telah banyak dilakukan penelitian mengenai kualitas bangunan rumah sederhana. Namun pada umumnya yang diteliti adalah struktur atas bangunan yang terlihat dan mudah diamati seperti atap, dinding, kolom dan balok, padahal pondasi sebagai dasar dari struktur sangat memegang peranan penting pada kekuatan dan stabilitas struktur atas. Untuk itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai kualitas pondasi rumah sederhana yang memenuhi Persyaratan Pokok Rumah yang aman terhadap gempa..

B. PERUMUSAN MASALAH

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana kualitas pondasi rumah sederhana yang dibangun di kota Padang khususnya dan mengetahui faktor apa sajakah yang mempengaruhi kualitas pondasi tersebut, baik dari segi bahan yang digunakan dan kualitas pengerjaan konstruksi pondasi tersebut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Rumah Sederhana Aman Gempa

Rumah sederhana adalah rumah yang dibangun oleh masyarakat tanpa direncanakan dan dilaksanakan oleh para ahli teknik sipil. Rumah atau bangunan sederhana tidak memiliki tingkat dengan beban relatif ringan. Istilah ini mulai populer sejak terjadinya gempa Yogyakarta pada tahun 2006, yang mengakibatkan begitu banyak rumah masyarakat yang tidak dibangun dengan mengikuti kaedah-kaedah *engineering*. Untuk itu dirancanglah suatu aturan yang memberikan panduan mengenai tatacara pelaksanaan pembangunan rumah masyarakat non-engineering yang selanjutnya disebut rumah sederhana namun tetap dapat menahan gaya gempa yang terjadi

Sebagaimana struktur bangunan sipil lainnya, rumah sederhana juga terdiri atas elemen-elemen struktur utama yaitu rangka atap, balok ring, kolom, balok ikat dan pondasi yang harus terikat dengan baik sebagai satu kesatuan sehingga mampu memenuhi persyaratan bangunan sipil yaitu kuat, daktil, kaku dan ekonomis. Selain itu yang perlu dipenuhi khususnya bagi rumah sederhana yang berada di wilayah Sumatera Barat sebagai wilayah rawan gempa adalah setiap elemen struktur harus mampu menahang aya gempa.

Secara umum, struktur bangunan dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu struktur atas dan struktur bawah. Struktur atas adalah semua bagian struktur yang berada diatas tanah atau di atas elevasi 0,0m. Terdiri atas elemen-elemen struktur penahan beban seperti rangka atap, balok, kolom, pelat lantai dan dinding. Setiap elemen ini berfungsi untuk menyalurkan beban-beban ke tanah dasar pendukung struktur. Adapun struktur bawah adalah struktur yang berada di bawah tanah atau di bawah lapisan 0,0m. Struktur bawah berfungsi untuk meneruskan beban-beban yang disalurkan oleh struktur atas ke tanah pendukung. Terdiri atas elemen sloof dan pondasi.

Struktur Bawah (*Sub Structure*) suatu bangunan gedung meliputi bagian-bagian bangunan yang berada di bawah lantai dasar (*ground floor*), yang dapat berupa:

- Pondasi
- *Basement* (Ruang Bawah Tanah) dan pondasi di bawahnya.

B. Persyaratan Rumah Sederhana Aman Gempa

Pondasi adalah unsur struktur yang meyalurkan gaya struktur atas ke tanah dasar pondasi (Nasution, 2010). Dimensi pondasi akan ditentukan oleh daya dukung tanah di bawahnya. Mengingat letaknya yg di dalam tanah, maka fondasi harus dibuat kuat, aman, stabil, awet dan mampu mendukung beban bangunan, karena kerusakan pada fondasi akan sangat sulit untuk memperbaikinya

Kerusakan fondasi akan diikuti oleh kerusakan pada bagian bangunan di atasnya. Misalnya jika fondasi pecah atau mengalami penurunan, maka kerusakan bagian bangunan di atasnya dapat berupa:

1. dinding retak-retak dan miring
2. lantai bergelombang dan pecah-pecah
3. rangka pintu dan jendela bergeser ,diikuti oleh daun pintu & jendela sulit dibuka/tutup
4. sudut kemiringan tangga berubah dan tangga menjadi retak-retak
5. penurunan bangunan, bangunan miring, bahkan keruntuhan sebagian atau seluruh bangunan

Salah satu jenis kerusakan yang terjadi pada rumah sederhana adalah retaknya dinding batu bata. Pondasi yang tidak layak dapat mejadi penyebab kerusakan tersebut. Oleh karena itu penting diperhatikan persyaratan pondasi yang mampu menahan gaya gempa

C. Pondasi rumah sederhana

Berdasarkan kedalamannya, pondasi dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu :

1. Pondasi dangkal

Pondasi dangkal (*shallow foundarion, spread foudation*) banyak dijumpai jika tanah dasar mempunyai kuat dukung yang tinggi sehingga mampu menerima beban berat yang bekerja dan letak tanah baik relatif dangkal yaitu kurang dari 2 meter (Suryolelono, 1994). Pondasi jenis ini banyak ditemui pada bangunan-bangunan sederhana dengan lantai kurang dari 3 lantai atau beban ringan dengan tanah dasar pondasi yang baik.

2. Pondasi dalam

Jika letak tanah dasar fondasi dengan kuat dukung tinggi terletak pada kedalaman lebih dari 5 m dan di atas lapisan tanah baik dijumpai jenis tanah kurang baik (kuat dukung rendah, tanah lunak, humus, dan lain-lain), sehingga perlu digunakan pondasi dalam (suryolelono, 1994)

Persyaratan pokok rumah lebih aman terhadap gempa menentukan bahwa untuk rumah sederhana dapat menggunakan pondasi batu kali dikarenakan rumah sederhana pada umumnya hanya terdiri atas satu lantai sehingga beban yang didukung oleh pondasi tidak terlalu berat. Persyaratan pondasi yang baik harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

1. Bahan/material yang digunakan

Pondasi batu kali terbuat dari :

a. Batu kali/batu gunung

Batu kali/batu gunung atau batu belah termasuk kedalam kategor agregat kasar dengan diameter lebih besar dari 40 cm. Sangat baik digunakan untuk pondasi karena memiliki kuat tekan yang tinggi.

b. Mortar sebagai pengikat

Mortar adalah campuran antara pasir dan semen yang dicampur dengan sejumlah air, sehingga mampu memberikan ikatan antar-batu kali/batu gunung. Apabila mortar dibuat dengan baik, maka pondasi mampu menahan beban yang diterima dari kolom dan memberikan daya dukung yang baik.

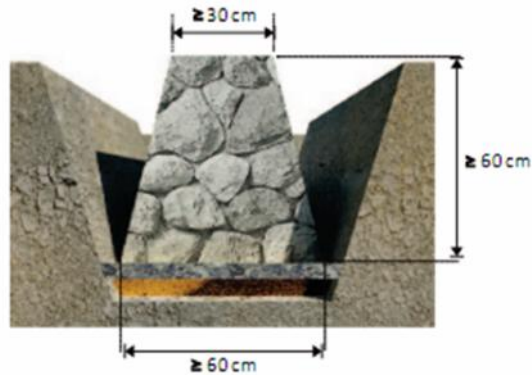
Persyaratan pokok rumah yang lebih aman terhadap gempa mensyaratkan bahwa perbandingan jumlah semen dan pasir adalah 1 : 4 dengan jumlah air secukupnya, hingga didapatkan mortar yang pulen (Gambar 1)



Gambar 2.1. Perbandingan semen, pasir dan air untuk mortar (Persyaratan Pokok Rumah Lebih Aman Terhadap Gempa, PU)

2. Dimensi

Pondasi batu kali minimal memiliki dimensi lebar atas 30 cm dan lebar bawah 60 cm dan kedalaman paling sedikit 60 cm.



**Gambar 2.2 Dimensi Pondasi Batu Kali
(Persyaratan Pokok Rumah Lebih Aman Terhadap Gempa, PU)**

3. Tanah dasar

Sebaiknya tanah dasar pondasi merupakan tanah kering, padat, dan merata kekerasannya. Kedalaman tanah dasar disyaratkan lebih besar dari 60 cm.

4. Metode pelaksanaan.

Pada umumnya bentuk pondasi batu kali dibuat trapesium dengan lebar bagian atas paling sedikit 30 cm. Dibuat selebar 30 cm, karena bila disamakan dengan lebar dinding dikhawatirkan dalam pelaksanaan pemasangan pondasi tidak tepat dan akan sangat mempengaruhi kedudukan dinding pada pondasi sehingga dapat dikatakan pondasi tidak sesuai lagi dengan fungsinya. Sedangkan untuk lebar bagian bawah trapesium tergantung perhitungan dari beban di atasnya, tetapi pada umumnya dapat lebih besar dari 60 cm.

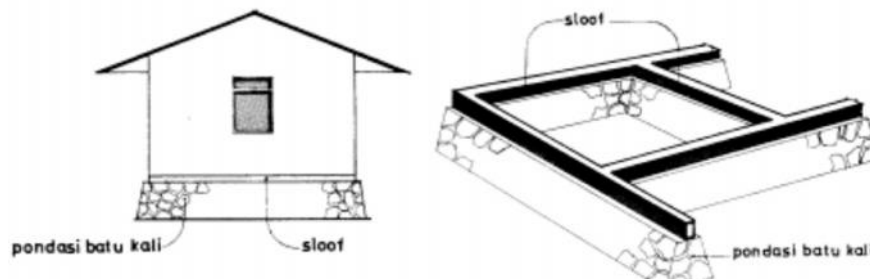
Batu kali yang dipasang hendaknya sudah dibelah dahulu besarnya kurang lebih 25 cm, ini dengan tujuan agar tukang batu mudah mengatur dalam pemasangannya, di samping kalau mengangkat batu tukangya tidak merasa berat, sehingga bentuk pasangan menjadi rapi dan kokoh.

Pada dasar konstruksi pondasi batu kali diawali dengan lapisan pasir setebal 5 – 10 cm guna meratakan tanah dasar, kemudian dipasang batu dengan kedudukan berdiri (pasangan batu kosong) dan rongga-rongganya diisi pasir secara penuh sehingga kedudukannya menjadi kokoh dan sanggup mendukung beban pondasi di atasnya. Susunan batu kosong yang sering disebut aanstamping dapat berfungsi sebagai pengaliran (drainase) untuk mengeringkan air tanah yang terdapat disekitar pondasi.

Agar pasangan bahan pondasi tidak mudah rusak atau basah akibat air tanah, maka bidang pada badan pondasi diplester kasar (beraben) setebal ± 1.5 cm dengan adukan seperti spesi yang dipakai pada pasangan. Bila pada lapisan dasar tanah untuk pondasi mengandung pasir atau cukup kering maka tidak diperlukan pasangan batu kosong tetapi cukup dengan lapisan pasir sebagai dasar dengan ketebalan ± 10 cm yang sudah dipadatkan. Lapisan ini dapat berfungsi sebagai alat pengaliran atau pengeringan (drainase).

Penyusunan batu kali pada pondasi juga harus berselang seling, sehingga mampu memberikan penyaluran beban yang baik dan stabil.

Pondasi sebaiknya dibuat menerus keliling bangunan tanpa terputus. Pondasi dinding penyekat juga dibuat menerus. Bila pondasi terdiri dari batukali maka perlu dipasang balok pengikat/sloof sepanjang pondasi tersebut. Tujuan pemberian sloof adalah untuk meratakan beban ke tanah melalui pondasi.



Gambar2.3. Sloof/Balok Ikat Pada Pondasi Batu Kali

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. TUJUAN

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kualitas pondasi yang digunakan masyarakat pada rumah sederhana sesuai dengan persyaratan pokok rumah yang lebih aman terhadap gempa. Urutan tujuan dari penelitian ini :

1. mengetahui kualitas pelaksanaan pondasi bangunan rumah masyarakat pasca program rehabilitas dan rekonstruksi
2. mengetahui kualitas bahan yang digunakan untuk membuat pondasi pada rumah sederhana
- mengetahui tingkat pemahaman pekerja tukang/mandor/pembantu tukang terhadap kualitas pondasi yang baik

B. LUARAN

Diharapkan penelitian ini akan menghasilkan luaran berupa

1. kualitas pondasi yang digunakan pada elemen struktur rumah masyarakat berdasarkan mutu bahan yang digunakan dan metode pelaksanaan konstruksi pondasi
2. persentase rumah masyarakat yang kualitas pondasinya memenuhi persyaratan dan yang tidak memenuhi persyaratan pokok pondasi rumah yang aman terhadap gempa
3. metode pemeriksaan kualitas pondasi rumah sederhana yang lebih aman terhadap gempa secara kualitatif
4. Informasi kepada masyarakat mengenai kualitas pondasi pada rumahya
5. Jurnal mengenai kualitas pondasi bangunan rumah masyarakat

Bahan ajar mengenai metode pemeriksaan pondasi pada rumah sederhana yang memenuhi syarat rumah yang aman terhadap gempa.

C. KONTRIBUSI

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi :

1. Informasi kepada masyarakat mengenai kualitas pondasi rumah yang sedang dikonstruksi
2. Masukan kepada pihak yang berkepentingan mengenai kualitas pondasi rumah masyarakat yang sedang dikonstruksi
3. Menyebarkan informasi mengenai kualitas pondasi yang memenuhi syarat rumah aman gempa pada rumah masyarakat kepada kalangan akademik, mahasiswa dan masyarakat umum.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

1. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan menggunakan metode observasi di lapangan dan survey wawancara

2. Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan menggunakan metode observasi di lapangan dan survey wawancara dengan tahapan sebagai berikut :

a. Survey pendahuluan

Survey pendahuluan dilakukan untuk menentukan lokasi penelitian yang akan digunakan yaitu rumah sederhana yang sedang dikonstruksi di wilayah kota Padang. Persyaratan rumah sederhana yang dijadikan model penelitian adalah terdiri atas satu lantai dan sedang dalam tahapan konstruksi yaitu pekerjaan pondasi

b. Persiapan alat dan kelengkapan lainnya

Mempersiapkan alat-alat dan kelengkapan yang digunakan untuk pengamatan di lapangan dan pengambilan sampel berupa cetok, , meteran, siku, unting-unting, kamera serta lembar checklist dan wawancara untuk pengamatan terhadap kondisi konstruksi di lapangan dan lembar daftar pertanyaan wawancara untuk pekerja konstruksinya sendiri.

c. Pengamatan lapangan

Pengamatan lapangan dilakukan dengan tujuan untuk mengobservasi objek dan variabel yang akan diteliti sekaligus melakukan wawancara dengan tukang untuk mengetahui kompetensi tukang.

Pengamatan meliputi memeriksa keberadaan elemen penyusun pondasi serta bahan yang digunakan, memeriksa kedalaman dan dimensi pondasi dan memeriksa metode pelaksanaan pekerjaan pondasi berdasarkan pengamatan langsung terhadap tukang yang sedang bekerja.

d. Pengambilan sampel

Sampel yang akan diambil adalah mortar segar dari lokasi rumah untuk dilihat kelecakannya secara visual dengan menggunakan metode pengamatan kelecakan/slump sederhana berdasarkan metode Teddy Boen (Persyaratan Pokok Rumah yang Lebih Aman terhadap Gempa, Departemen Pekerjaan Umum)

e. Analisis data

Setelah memperoleh variabel yang diteliti akan dilakukan analisis data baik untuk hasil laboratorium maupun pengamatan lapangan dan wawancara. Data akan dianalisis menggunakan software sederhana dan program sederhana melalui Microsoft Excel untuk mendapatkan persentase variabel-variabel wawancara dan pengamatan di lapangan. Hasil ini kemudian akan dibandingkan dengan persyaratan pondasi aman gempa sesuai dengan persyaratan pokok rumah lebih aman terhadap gempa.

f. Pembahasan data

Data selanjutnya akan dibahas sesuai dengan hasil analisis data dan dibandingkan dengan persyaratan pokok untuk rumah yang lebih aman terhadap gempa khusus untuk elemen pondasi. Data hasil wawancara dari tukang akan digunakan untuk menkonfirmasi tindak lanjut yang diperlukan agar dapat meningkatkan pemahaman tukang sebagai pelaksana konstruksi sehingga dapat menghasilkan konstruksi yang lebih aman terhadap gempa.

g. Penarikan kesimpulan

Setelah dibahas, maka dapat ditarik kesimpulan mengenai hasil penelitian yaitu kualitas pondasi rumah sederhana yang lebih aman terhadap gempa di kota Padang

Secara garis besar dalam bentuk alur gambar, berikut ini disajikan bagan alir dari langkah-langkah penelitian pada gambar 5 di bawah ini :



Gambar. 4.1. Bagan alir penelitian

2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di tujuh titik lokasi pembangunan rumah sederhana di kecamatan Koto Tangah, kota Padang provinsi Sumatera Barat. Lokasi ini diambil berdasarkan observasi dan data yang dihimpun untuk daerah-daerah dengan jumlah kerusakan rumah sederhana yang cukup besar pada gempa 30 September di Sumatera Barat.

3. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah sampel pondasi yang sedang dikerjakan pada rumah sederhana dalam tahap pembangunan dan sample mortar. Pengamatan terhadap sampel dilakukan berdasarkan persyaratan pokok rumah yang lebih aman terhadap gempa, Standar Nasional Indonesia untuk Struktur Bangunan Beton Bertulang SNI-03-2847-2013.

4. Variabel Penelitian

Adapun yang menjadi variabel dalam penelitian ini adalah :

- a. Dimensi dan kedalaman pondasi
- b. Siar pondasi batu kali
- c. Keberadaan angkur antara elemen pondasi dengan sloof dan angkur antara elemen pondasi dengan kolom
- d. Keleccakan mortar
- e. Dimensi batu kali dan kualitas pasir
- f. Kualitas air yang digunakan

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Sampel Rumah Sederhana

Penelitian ini telah melakukan pengamatan dan pengecekan kualitas 11 sample . survey yang dilakukan bersifat kualitatif yaitu dengan melakukan wawancara, pengamatan pekerjaan langsung dan pengukuran kualitas material di lapangan.

Penelitian dipusatkan di kecamatan Koto Tengah kotamadya Padang Sumatera Barat dan dikhususkan pada rumah non-engineering dengan pondasi batu kali. Selain data fisik, pada penelitian ini juga diperiksa data kepatuhan masyarakat terhadap pengajuan Izin Mendirikan Bangunan (IMB). Survey wawancara yang dilakukan menunjukkan bahwa 85% rumah yang sedang dibangun tidak memiliki IMB. Alasan tidak adanya IMB beranekaragam, mulai dari tidak mengerti hingga masalah tanah yang tidak bersertifikat.

B. Kualitas Material Pondasi

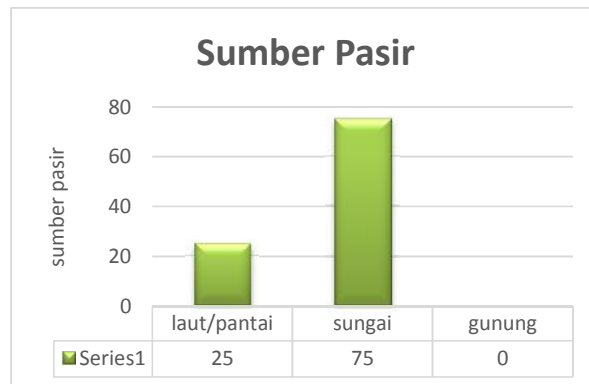
a. Agregat Kasar dan Agregat Halus

Salah satu bahan penyusun pondasi batu kali adalah agregat kasar berupa batu kali, batu gunung dan batu pecah/split. Berdasarkan persyaratan pokok rumah yang lebih aman terhadap gempa (Departemen Pekerjaan Umum), salah satu syarat agregat yang baik untuk pondasi adalah memiliki ukuran diameter minimum 40 cm. Batu gunung dan batu kali disarankan karena memiliki kuat tekan yang tinggi. Jika berupa batu pecah, maka akan lebih meningkatkan kuat dukung pondasi karena memiliki ikatan yang lebih kuat dengan mortar.

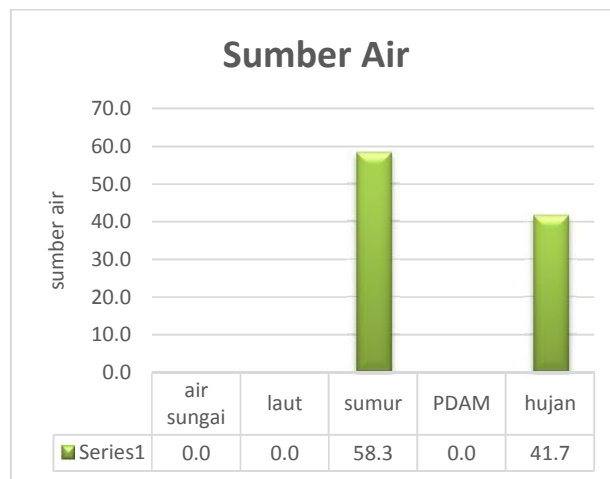
Pada penelitian ini, diperoleh bahwa dari 15 sample rumah sederhanayang dibangun oleh masyarakat keseluruhannnya menggunakan batu kali/batu sungai yang diambil dari sungai di daerah Padang dan Padang-pariaman. Namun, jika ditinjau dari ukurannya tidak satupun yang memenuhi persyaratan diameter minimum agregat kasar

Untuk menghindari karat pada beton dan tulangan, maka pasir diharuskan bebas dari kandungan zat kimia sulfat dan garam. Oleh karena itu tidak diijinkan menggunakan pasir dari laut. Untuk pasir sungai yang relatif aman /bebas dari garam, juga haruslah bersih, tidak berlumpur, tidak memiliki kandungan organik yang tinggi dan material lain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masih ada sekitar 25 % rumah yang menggunakan

pasir laut sebagai agregat halus, sedangkan sisanya 75% telah menggunakan pasir dari sungai.



Gambar 5.5 : Sumber Agregat Halus (Pasir)



Gambar 5.6. Sumber Air Yang Digunakan

b. Keleccakan Mortar

Mortar adalah campuran antara pasir, air dan semen yang berfungsi sebagai perekat antara agregat kasar. Salah satu indikator mortar yang baik adalah dari tingkat keleccakan atau perbandingan antara air dan semen.

Untuk kemudahan pengukuran di lapangan, maka pengukuran keleccakan menggunakan metode Teddy Boen (Persyaratan Pokok Rumah yang Lebih Aman terhadap Gempa). Caranya adalah dengan mengambil segumpal mortar dengan tangan dan dilakukan pengamatan apakah terjadi kebocoran dari sela-sela jari. Jika mortar tidak meluber dan pulen, maka berarti kekentalannya mencukupi. Jika

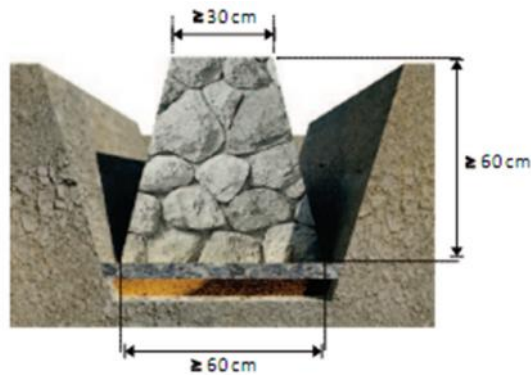
kekentalannya cukup, maka kuat tekan mortar akan tinggi. Berdasarkan pengujian lapangan, diperoleh hasil bahwa mortar yang tidak mengalami kebocoran 91,7% dan yang mengalami kebocoran sedikit sekitar 8,3 %.

C. Dimensi Pondasi

a. Dimensi dan kedalaman Pondasi Batu Kali

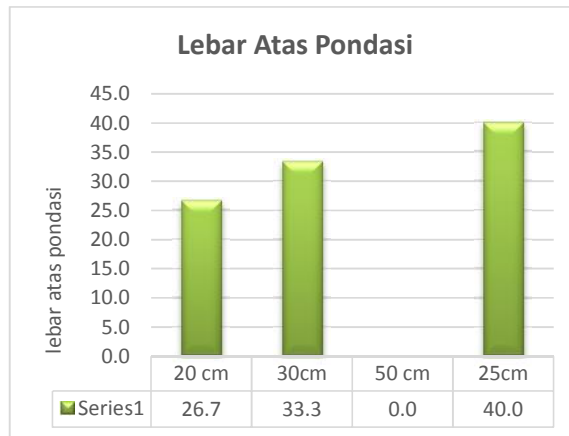
Departemen Pekerjaan Umum mensyaratkan, bahwa pondasi batu kali minimal memiliki dimensi lebar atas 30 cm dan lebar bawah 60 cm dan kedalaman paling sedikit 60 cm. Kedalaman pondasi batu kali tidak boleh kurang dari 60 cm dan harus mencapai kedalaman tanah keras, sehingga memberikan kuat dukung yang baik bagi tanah dan pondasi.

Jika pondasi tidak mencapai kedalaman yang disyaratkan dan lebar bawah dan lebar atas tidak sesuai dengan persyaratan minimal, maka pondasi menjadi tidak stabil pada saat terjadi gempa. Hal ini dapat menimbulkan penurunan.

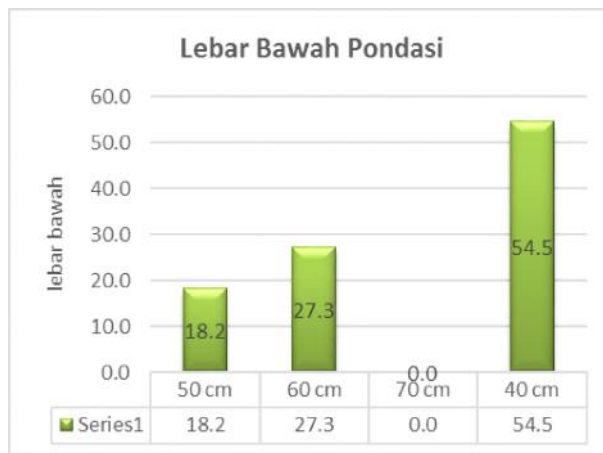


Gambar 5.8. Dimensi Pondasi Batu Kali

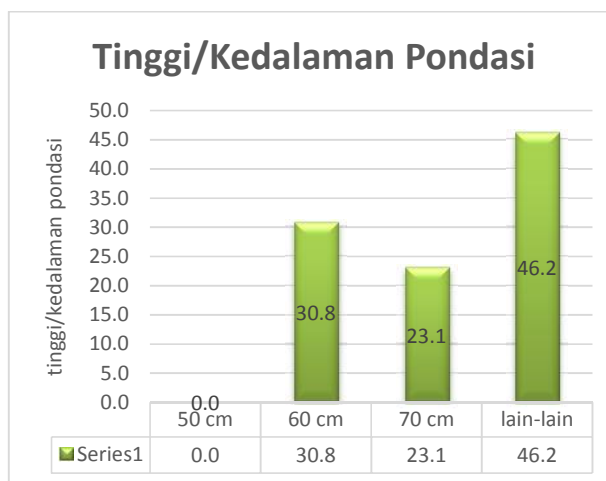
Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa pondasi rumah sederhana yang diteliti memiliki lebar atas 20 cm sebanyak 26,7%, selebar 30cm sebanyak 33,33% dan lain-lain 40 %. Sedangkan dimensi lebar bawah pondasi sekitar 54,5 % selebar 40cm, 27,3 % selebar 60 cm dan 0% selebar 70-100cm. Kedalaman pondasi yang diteliti menunjukkan 0 % sedalam 50cm, 30,8 % sedalam 60cm dan 23,1 % sedalam 70 cm , sisanya 46,2% memiliki ketinggian pondasi bervariasi yaitu 80 sampai 120 cm.



Gambar 5.9 : Lebar Atas Pondasi Rumah Sederhana



Gambar 5.10. Lebar Bawah Pondasi Rumah Sederhana



Gambar 5.11. Tinggi/Kedalaman Pondasi Rumah Sederhana

D. Keberadaan Angkur Antara Elemen Struktur

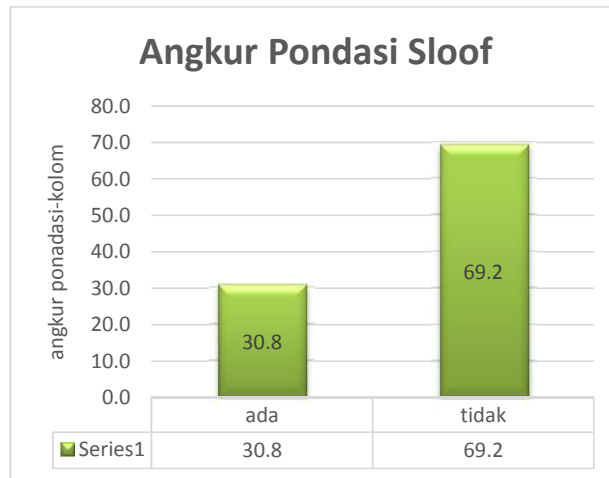
Untuk mendapatkan struktur yang kaku dan memiliki daktilitas yang mencukupi dalam menahan gaya gempa yang terjadi, maka pada bagian-bagian join/sambungan antara elemen struktur harus disediakan pendetailan penulangan yang baiki, antara lain dengan mengangkurkan tulangan dari satu elemen struktur ke elemen struktur lain,

Untuk pondasi batu kali, maka agar elemen struktur bawah tersambung dengan baik dengan elemen struktur atas, maka antara pondasi batu kali dengan sloof harus diberi angkur sedalam minimal 40cm. Demikian juga dengan sambungan antara pondasi dengan kolom. Tulangan kolom harus diangkurkan sedalam 40 cm ke pondasi batu kali, kemudian baru dilakukan pengecoran.

Berdasarkan hasil penelitian, pada 11 rumah yang diteliti, hanya 7,7 % yang melakukan pengangkurkan dari kolom ke pondasi. Sedangkan untuk angkur dari pondasi ke sloof sekitar 30,8% melakukan, namun 69,2 % tidak melakukan, dengan alasan kesulitan dalam pengangkurkan, atau merasa tidak perlu.



Gambar 5.12. Pelaksanaan Angkur Pondasi-Kolom

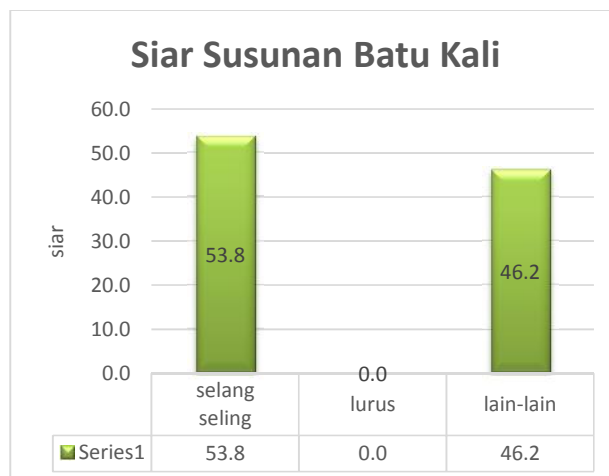


Gambar 5.13 : Pelaksanaan Angkur Pondasi-Sloof

E. Siar Pondasi

Batu kali penyusun pondasi umpak, harus disusun berselang-seling sehingga dapat menghasilkan tumpukan yang mampu mendistribusikan beban hingga ke tanah pendukung dengan baik. Selain itu siar yang benar mampu memberikan kepastian *aggregate interlock* yang mencukupi untuk menahan gaya geser akibat beban tekan pada material pondasi.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, pondasi yang dibangun pada rumah sederhana sebagian besar telah menyusun batu kali dengan metode berselang seling.



Gambar 5.14: Pelaksanaan Siar Susunan Batu Kali

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian diperoleh beberapa kesimpulan yaitu :

1. Kualitas pondasi rumah sederhana (*non-engineering houses*) di kecamatan Koto Tangah kotamadya Padang belum memenuhi persyaratan pondasi batu kali yang aman terhadap gempa, terutama dari segi daktilitas struktur yaitu tidak diberikannya angkur/perpanjangan tulangan dari pondasi ke angkur dan kolom. Demikian juga rendahnya kualitas tukang menjadi perhatian.
2. Indikator yang belum memenuhi persyaratan dari segi material, bahwa diameter agregat kasar yang digunakan hanya 25% yang memenuhi persyaratan. Dimensi pondasi yang digunakan juga bervariasi. Lebar atas, bawah, kedalaman pondasi yang memenuhi persyaratan baru 33,3 %, 27,3% dan 100%.
3. Pengangkuran pondasi dari kolom ke pondasi dan dari sloof ke pondasi sebagai syarat mutlak rumah aman gempa, sangat minim dilakukan. Hanya sekitar 17% yang memberi angkur pondasi ke struktur lainnya
4. Dari segi kualitas tukang, hanya sekitar 28% yang pernah mendapatkan pelatihan konstruksi dan hanya 14,3 % yang mampu melaksanakan pembuatan pondasi kali aman gempa dengan benar.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui kualitas pondasi batu kali aman gempa di kecamatan lain di kota Padang sehingga diperoleh hasil yang lebih menyeluruh.
2. Perlu dilakukan pelatihan kepada tukang tradisional tentang membuat konstruksi aman gempa untuk meningkatkan pemahaman dan daya saing menghadapi pasar bebas 2016.

DAFTAR PUSTAKA

- Satyarno, Iman dkk, (2010), Buku Saku Persyaratan Pokok Rumah Lebih Aman terhadap gempa, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Hardiyatmo, H.C. (2002), *Mekanika Tanah I*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Nasution, Amrinsyah (2009), Analisis dan Desain Struktur Beton Bertulang, ITB Bandung.
- Pamungkas, Anugrah (2013), *Desain Pondasi Tahan Gempa*, Andi, Yogyakarta.
- Suryolelono, Kabul (1994), Teknik Pondasi 1, Naviri Yogyakarta.

Pelaksanaan wawancara dengan tukang



Pengukuran dimensi pondasi batu kali



Pemeriksaan Agregat di lapangan

