

Pembangunan Rumah *Non-engineered* Terhadap Kerentanan Gempa Di Daerah Pajangan, Bantul

Construction of Non-Engineered Houses Against Earthquake Vulnerability

Rizky Putra Suprayitno, M. Heri Zulfiar

Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Abstrak. Di Indonesia perkembangan pembangunan terjadi sangat pesat peningkatannya, sering terjadi permasalahan pada saat hasil pembangunan yaitu kerentanan bangunan terhadap gempa. Kerentanan merupakan salah satu masalah yang paling sering terjadi pada semua bangunan, baik bangunan gedung bertingkat maupun bangunan rumah tinggal sederhana. Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar kerentanan bangunan rumah non-engineered di Daerah Kecamatan Pajangan, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Dilakukan observasi lapangan, pengamatan tahap pembangunan yang dilakukan oleh para pekerja, dan kuisisioner untuk para pekerja ditempat. Hasil dari penelitian ini nantinya dapat membantu masyarakat dan pemerintah setempat untuk mengumpulkan informasi tentang kerentanan bangunan yang berada di Daerah tersebut. Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil masih banyaknya bangunan yang rentan terhadap gempa. Adapun masalah lain yang menyebabkan kerentanan pada bangunan di Daerah tersebut adalah pembanguna yang kurang maksimal yang dilakukan oleh para pekerja, serta masih kurangnya pemahaman tentang praktek pembangunan rumah oleh para pekerja. Dari hasil kuisisioner, peran pemerintah dalam melakukan pembekalan/pelatihan pada praktek pembangunan sangatlah kurang.

Kata Kunci : Kerentanan Bangunan, Rumah *Non-engineered*, Bangunan Tahan Gempa

Abstract. In Indonesia the development of development has increased very rapidly, problems often occur at the time of development results, namely the vulnerability of buildings to earthquakes. Vulnerability is one of the most common problems in all buildings, both high-rise buildings and simple residential buildings. The purpose of this study is to find out how much the vulnerability of non-engineered housing buildings in the Pajangan District, Bantul Regency, Yogyakarta. Field observations were carried out, observations of the stages of development carried out by workers, and questionnaires for workers at the place. The results of this study can later help the community and local government to gather information about the vulnerability of buildings in the area. From the research conducted, it is found that there are still many buildings that are vulnerable to earthquakes. Other problems that cause vulnerability to buildings in the area are the less than optimal development carried out by workers, as well as a lack of understanding of the practice of housing construction by workers. From the results of the questionnaire, the role of the government in debriefing / training in development practices is very lacking.

Keyword : Building Vulnerability, Non-engineered House, Earthquake Resistant Building

1. Pendahuluan

Di Indonesia perkembangan pembangunan terjadi sangat pesat peningkatannya, seperti bangunan gedung bertingkat, perkantoran, dan bangunan rumah sederhana. Sering terjadi permasalahan pada tahap pembangunan rumah, seperti bangunan yang tidak sesuai dengan persyaratan. Bangunan yang tidak sesuai persyaratan dapat menimbulkan kerentanan bangunan

terhadap gempa. Bencana adalah rangkaian peristiwa yang mengancam kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam atau non alam maupun manusia, sehingga menimbulkan korban jiwa, kerusakan lingkungan, kehilangan harta benda, dan dampak psikologis.

Bencana alam yang sering terjadi di Indonesia karena Indonesia berada ditengah-tengah 2 benua yaitu Benua Asia dan Benua

Australia, dan diapit oleh 2 samudera yaitu samudera hindia dan samudera pasifik. Negara Indonesia terbentuk dari 3 buah lempeng yaitu Indo-Australia, Eurasia, dan lempeng pasifik, serta Indonesia dilewati oleh jalur pegunungan aktif dunia yaitu sirkum pasifik dan sirkum mediterania.

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi kerentanan bangunan terhadap gempa pada praktik membangun bangunan rumah non-engineered telah sesuai dengan persyaratan dalam pembangunann.

2. Tinjauan Pustaka

Bawono (2016) menunjukkan bahwa nilai probabilitas pada setiap bangunan berbeda-beda, ini disebabkan oleh jarak pusat gempa, kondisi geologi tanah, topografi tanah, dan jenis tanah yang berada dibawah tiap-tiap bangunan berbeda.

Pada penelitian lainnya oleh Zulfiar dkk. (2014) mengatakan bahwa kerentanan bangunan dipengaruhi oleh faktor lokasi/topografi (lereng), material yang dipakai, bentuk bangunan yang diterapkan tidak sesuai, kesadaran masyarakat yang berada di Daerah rawan gempa, kurangnya tenaga ahli yang memadai dan pengawasan dari pemerintah tentang pembangunan yang mentebakkan kerentanan bangunan.

Efridawati dan Nasutian (2013) melakukan penelitian tentang bagaimana cara yang benar dalam Izin mendirikan Bangunan (IMB) dimasyarakat dan permasalahan yang terjadi, hasil dari penelitian ini adalah pelaksanaan pemberian Izin Mendirikan Bangunan harus mengacu pada Peraturan Daerah, dan permasalahan yang terjadi adalah kurangnya pemahaman masyarakat tentang pentingnya memiliki surat Izin Mendirikan Bangunan.

Dari hasil seluruh penelitian diatas dapat disimpulkan setiap bangunan banyak memiliki penyebab faktor-faktor yang memiliki kerentanan bangunan seperti, faktor topografi atau daerah, masih kurangnya pemahaman tentang mendirikan bangunan pada masyarakat, tahap mendirikan bangunan, besarnya gempa bumi yang terjadi, dan jarak pusat gempa bumi dengan tempat tinggal masyarakat.

Rumah atau Bangunan Gedung

Menurut UU No 28 Tahun 2002 tentang bangunan gedung, rumah adalah sebuah hasil pekerjaan dalam bidang konstruksi yang menyatu dengan tempat dan kedudukannya, yang dapat digunakan untuk tempat tinggal (menetap), keagamaan, budaya, atau kegiatan khusus. Pemeliharaan bangunan gedung adalah suatu kegiatan untuk menjaga agar rumah dapat berfungsi dan bertahan sesuai yang telah direncanakan. Sedangkan bangunan rumah dengan fungsi hunian adalah bangunan rumah yang digunakan untuk rumah tinggal tetap, atau rumah tinggal sementara.

Pemilihan bahan Material

Penggunaan bahan material yang baik dan mempunyai mutu sesuai yang disyaratkan merupakan syarat mutlak yang harus diperhatikan dalam membuat rumah yang tahan gempa. Pemilihan bahan material yang baik juga harus sesuai dengan persyaratan, seperti yang dijelaskan sebagai berikut oleh (Pujiyanto, 2015) :

1. Batu kali adalah bongkahan batu yang umumnya tidak beraturan yang didapatkan dari sungai atau gunung. Batu kali merupakan salah satu bahan bangunan yang sangat penting untuk membangun rumah/bangunan. Syarat batu kali yang baik adalah keras dan bersiku, bersih dari kotoran dan mempunyai ukuran yang proporsional.
2. Pasir adalah bahan material butiran. Materi pembentuk pasir adalah Silikon Dioksida, tetapi di beberapa daerah pantai tropis dan subtropis pasir dibentuk dari batu kapur. Syarat pasir yang baik adalah Mempunyai diameter antara 0,25-5 mm, tidak boleh mengandung lumpur > 5%, butiran tajam dan keras, serta tidak dalam keadaan basah, mengumpal, dan lengket.
3. Kerikil adalah bebatuan kecil, biasanya batu granit yang di pecahkan. Dalam bahan material pembangunan kerikil yang digunakan terbagi menjadi 2 yaitu kerikil sungai dan kerikil batu pecah yang merupakan produksi dari mesin

stone crusher. Syarat kerikil yang baik adalah keras, kasar, dan bersudut.

4. Semen adalah zat yang digunakan untuk merekatkan batu, bata, batako, maupun bahan bangunan lainnya. Semen salah satu bahan bangunan yang penting dalam hal pembangunan untuk merekatkan material yang diperlukan. Syarat semen yang baik adalah tersimpan dalam keadaan baik tidak terpengaruh cuaca dan kelembapan serta tidak mengeras atau mengumpal.
5. Batu bata adalah bahan material yang digunakan untuk bahan pembuat dinding. Seiring perkembangan teknologi, penggunaan batu bata semakin menurun. Munculnya material-material baru seperti gipsum, bambu yang telah diolah, cenderung lebih dipilih karena memiliki harga lebih murah dan secara arsitektur lebih indah. Syarat batu bata yang baik adalah berbentuk persegi, tidak retak/cacat, dimasak dalam suhu yang tepat, dan tahan bila direndam.

Konstruksi Dalam Pembangunan Rumah Tahan Gempa

Dalam membangun rumah yang baik dan tahan gempa perlu diperhatikan komponen-komponen yang saling mendukung di dalamnya, seperti :

1. Pondasi adalah suatu bagian dalam konstruksi bangunan yang berfungsi untuk menempatkan bangunan dan meneruskan beban yang disalurkan dari struktur atas ke tanah dasar pondasi yang cukup kuat menahannya tanpa terjadinya differential settlement pada strukturnya.
2. Beton adalah sebuah bahan bangunan komposit yang terbuat dari kombinasi agregat dan pengikat semen. Biasanya dipercayai bahwa beton mengering setelah pencampuran dan peletakan. Sebenarnya, beton tidak menjadi padat karena air menguap, tetapi semen berhidrasi, mengesem komponen lainnya bersama dan akhirnya membentuk material seperti batu.
3. Beton bertulang merupakan bagian yang penting dalam tahap

pembangunan rumah tahan gempa. Pengerjaan dan kualitas dari beton bertulang harus diperhatikan, dan penggunaan alat bantu sangat disarankan dalam pengerjaan seperti molen dan vibrator. Untuk membuat struktur beton bertulang (Balok, Sloof, Ring Balk) menjadi satu kesatuan sistem dan pengakeran harus dilakukan dengan baik.

4. Begel berfungsi untuk memastikan tulangan dalam senantiasa dalam keadaan lurus (tidak melengkung) pada saat terjadi gempa. Juga untuk menjaga beton tidak menggelembung (pecah) akibat gaya desak yang terjadi.
5. Dinding merupakan suatu konstruksi yang biasanya terdiri dari bata merah, bata ringan, yang berfungsi menutupi suatu area dan membantu struktur lain untuk menahan beban.
6. Rangka atap merupakan bagian struktur bagian atas yang terdiri dari kuda-kuda, atap, yang berfungsi menahan beban dibagian atas dan akan disalurkan ke struktur bagian bawah.

Kekuatan dan Ketahanan Bangunan

Kekuatan dan ketahanan bangunan merupakan bagian penting dalam mendirikan sebuah bangunan, yang dimaksud dengan kekuatan bangunan ialah seberapa besar yang mampu ditahan oleh suatu bangunan saat adanya beban-beban pada bangunan tanpa mengalami kerusakan. Sedangkan yang dimaksud dengan ketahanan bangunan ialah keawetan atau seberapa lama bangunan mampu berdiri kokoh atau tidak mengalami kerusakan atau runtuh setelah proses pembangunan selesai. Beberapa contoh beban yang ada pada setiap bangunan sebagai berikut :

1. Beban hidup adalah semua beban yang terjadi akibat pemakaian dan penghunian rumah tinggal, termasuk beban-beban yang berasal dari barang-barang yang dapat berpindah atau beban yang akibat air hujan dan atap.
2. Beban mati adalah berat semua bagian dari suatu bangunan yang bersifat tetap, termasuk segala beban tambahan,

- finishing, mesin-mesin serta peralatan yang tetap merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari suatu bangunan.
3. Beban angin adalah beban yang disebabkan oleh hembusan angin kencang yang mana dapat mempengaruhi sebagian struktur pada bangunan.
 4. Beban gempa adalah beban yang terjadi akibat pergerakan tanah yang disebabkan terjadinya gempa bumi yang bisa membuat bangunan roboh atau rusak

Bangunan Rumah Tahan Gempa

Menurut Pujianto (2015) maksud dari rumah tahan gempa adalah Bangunan rumah yang terkena gempa ringan tidak boleh mengalami kerusakan baik pada komponen non-struktural (dinding retak, kaca pecah, genting jatuh) dan juga komponen struktural (kolom, balok, pondasi). Saat gempa bumi sedang bangunan boleh mengalami kerusakan pada komponen non-strukturnya akan tetapi pada komponen strukturnya tidak boleh mengalami kerusakan. Pada gempa besar bangunan boleh mengalami kerusakan pada element non-struktur dan strukturnya, tetapi bangunan tidak sampai roboh untuk membuat penghuni bangunan keluar menyelamatkan diri.

Pada bangunan sederhana tahan gempa atau bangunan yang tidak bertingkat terdapat beberapa syarat, seperti yang dijelaskan sebagai berikut oleh (Sulendra, 2011) :

1. Denah bangunan sederhana dan cenderung simetris
2. Bagian dinding cenderung tertutup
3. Atap harus tertutup
4. Fondasi batu kali cukup dalam
5. Tulangan fondasi, sloof, kolom, balok harus terhubung dengan kuat
6. Rangka kuda-kuda dikaitkan dengan ring balk
7. Sambungan antar bidang tembok harus kuat
8. Tanah dasar stabil

Rumah Non-engineered

Menurut Boen (2007) bangunan non-engineered adalah bangunan rumah tinggal dan bangunan komersil sampai 2 lantai yang

dibangun sendiri, menggunakan tukang, menggunakan bahan bangunan yang didapat setempat, tanpa bantuan tenaga ahli. Di Indonesia bangunan non-engineered adalah bangunan yang menggunakan sistem dinding pemikul beban yang dibuat dari batako. Jadi dapat disimpulkan bangunan rumah non-engineered adalah bangunan konstruksi yang didirikan oleh tukang setempat dan tanpa adanya campur tangan dari ahli di bidang konstruksi dan tidak sesuai dengan persyaratan yang telah ditetapkan.

Maksudnya adalah bangunan rumah yang didirikan atas dasar pengalaman dari tukang tersebut, hanya melihat konstruksi bangunan rumah yang telah ada, tanpa adanya perhitungan secara teknis dalam membangun rumah 1 lantai atau 2 lantai, rumah non-engineered sangat rentan terhadap gempa.

Kerentanan Bangunan

Kerentanan adalah suatu keadaan yang ditimbulkan oleh kegiatan dari hasil proses-proses fisik (infrastruktur), sosiasal, ekonomi, dan lingkungan) yang meningkatkan kerawanan masyarakat terhadap bahaya. Kerentanan juga merupakan suatu kondisi dari masyarakat yang mengarah atau menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi ancaman bahaya. tingkat kerentanan suatu hal yang penting untuk diketahui sebagai salah satu faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya bencana, karena bencana baru akan terjadi bila bahaya terjadi pada kondisi yang rentan.

Adapula arti lain dari kerentanan bangunan adalah suatu faktor atau penyebab yang bisa membuat bangunan itu tidak dapat memenuhi kinerja yang diinginkan jika terkena bencana dan semakin banyak penyebab kerentanan pada suatu bangunan membuat bangunan itu rusak dan roboh, maka bangunan seakin rentan dan semakin lemah kinerjanya apabila terkena bencana (Faizah, 2017).

Sudah banyak upaya-upaya yang telah dilakukan untuk mengurangi kerentanan bangunan, mulai dari melakukan penelitian tentang kerentanan bangunan, sosialisai tentang kerentanan bangunan, sosialisasi tentang daerah tahan gempa, serta membuat

bangunan yang tahan terhadap gempa. Pada kenyataannya masyarakat dan pemerintah masih banyak yang tidak peduli dengan bahaya kerentanan tersebut.

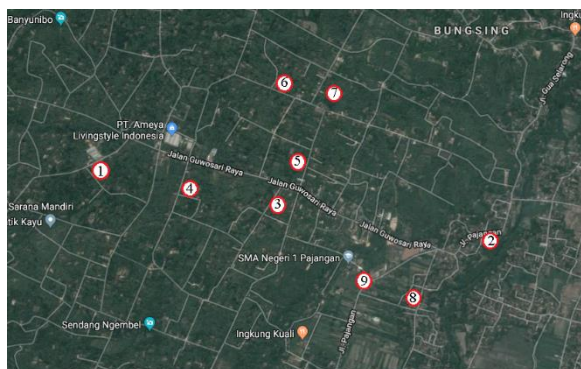
3. Metode Penelitian

Metode Deskriptif

Metode deskriptif merupakan suatu proses pemecahan masalah dengan menggambarkan keadaan subjek atau objek dalam penelitian dapat berupa orang, lembaga, masyarakat dan yang lainnya, diselidiki pada saat sekarang berdasarkan fakta-fakta yang terjadi sekarang.

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian di Daerah Pajangan, Bantul, Yogyakarta pada 9 rumah *non-engineered* dalam tahap pembangunan di Desa Guwosari dan Sendangsari. Seperti gambar dibawah ini:



Gambar 1 Lokasi Penelitian

Pengumpulan Data

Cara pengumpulan data dibedakan menjadi 2 teknik, yaitu pengumpulan data Primer dan data Sekunder. Data primer diperoleh atau didapat dengan cara observasi, interview, dan pemeriksaan, sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari narasumber atau instansi.

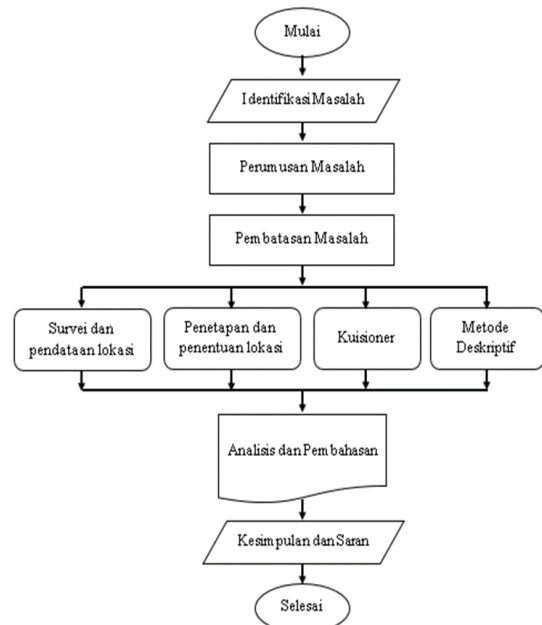
Pengolahan Data

Pada penelitian ini nantinya akan diperoleh data primer dengan cara pengamatan langsung lapangan dan kuisisioner, sedangkan data sekunder diperoleh dari internet. Pengolahan data dalam penelitian ini data obesrvasi dibuat tabel, data meliputi deskriptif, responden, hasil obersvasi dan kuisisioner. Hasil kuisisioner kemudian

dibuat diagram pie dengan menggunakan Microsoft Exel.

Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan dalam penelitian yang dilakukan pada Tugas Akhir ini meliputi beberapa tahapan dan dilakukan secara tersusun agar mendapatkan hasil yang maksimal



Gambar 2 Flow Chart Penelitian

Adapun keterangan pada gambar 2 Flow Chart penelitian, dapat dijelaskan dengan detail sebagai berikut :

1. Survei dan Pendataan Lokasi
daerah yang diteliti, daerah yang ingin dilakukan survei adalah daerah yang paling banyak mengalami kerusakan saat terjadinya gempa bumi. Daerah yang masuk survei yaitu Desa Guwosari, Sendangsari dan Triwidadi semua desa itu terletak di Kecamatan Pajangan, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Penndataan lokasi adalah mencari tentang seberapa banyak pembangunan yang sedang dilakukan saat ini.
2. Penetapan dan Penentuan Lokasi
Penetapan lokasi adalah menentukan lokasi yang diteliti dari beberapa pilahan yang telah disurvei dan dilakukan pendataan. Pada Daerah yang sedang dilakukan pembangunan rumah, diberikan tanda dalam aplikasi

google maps, untuk mempermudah penelitian.

3. Kuisisioner

Kuisisioner adalah pengumpulan data primer, kuisisioner terdiri dari beberapa pertanyaan-pertanyaan tentang pemahaman pembuatan bangunan tahan gempa, pengolahan bahan-bahan yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

4. Hasil dan Pembahasan

Informasi Umum Responden

Informasi umum merupakan data para pekerja atau tukang dilokasi penilitan yang sedang melakukan pembangunan rumah, dari hasil penelitian dilapangan yang menggunakan Kuisisioner (pertanyaan) didapat informasi responden seperti tabel dibawah ini:

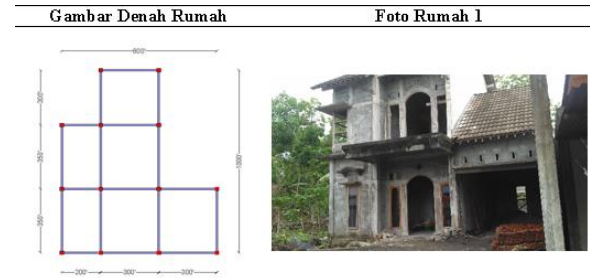
Tabel 1 data pekerja

No	Nama Responden	Umur (Tahun)	Status Pekerjaan	Lama Bekerja (Tahun)	Pendidikan Terakhir
1.	Pak Fauzi	46	Tukang	7	SMP
2.	Pak Muhidin	55	Tukang	4	SMP
3.	Pak Nasrukin	51	Tukang	4	SD
4.	Pak Parjo	52	Tukang	3	SD
5.	Pak Basarudin	42	Tukang	3	SMP
6.	Pak Tugiman	42	Tukang	6	SMP
7.	Pak Kisanan	60	Tukang	25	SD
8.	Pak Pujianto	45	Tukang	20	SD
9.	Pak Rohim	40	Mandor	10	SMA

Penjelasan dari tabel diatas terdapat 9 (sembilan) orang responden, terdapat 8 orang tukang dan 1 orang mandor. Responden yang paling tua berumur 60 tahun sebagai tukang dan yang paling muda berumur 40 tahun sebagai mandor. Terdapat 4 orang responden tamatan Sekolah Dasar, 4 orang tamatan Sekolah Menengah Pertama, dan 1 orang tamatan Sekolah Menengah Atas. Responden yang paling lama bekerja sebagai tukang atau pekerja yaitu 20 tahun dan responden yang paling sebentar menjadi tukang atau pekerja yaitu 3 tahun. Pengalaman bekerja sangat mempengaruhi pembuatan bangunan, untuk mengatasi kerentanan bangunan terhadap bencana gempa.

Obesevasi dan Pemeriksaan

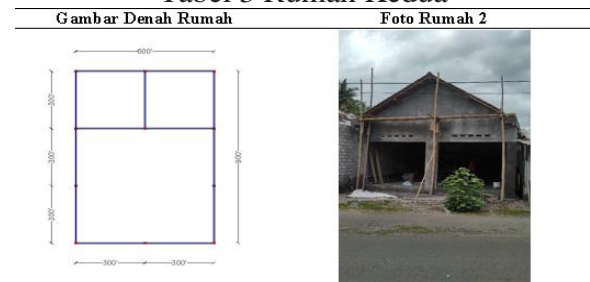
Tabel 2 Rumah Pertama



Keterangan :

Dapat dilihat dari gambar diatas bangunan tersebut adalah bangunan 2 lantai dan dari gambar denah bangunan memiliki panjang 10 m dan lebar 8 m, ukuran kolom bangunan 20 x 20 cm. Dari bentuk bangunan diatas memiliki bentuk yang kurang baik karena tidak simetris.

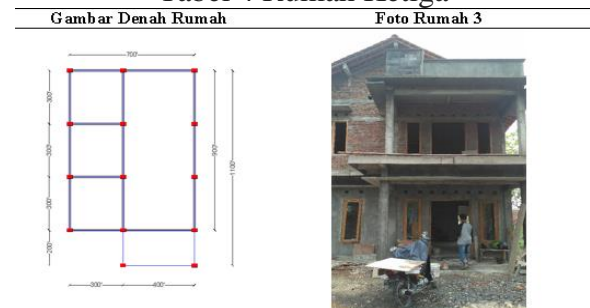
Tabel 3 Rumah Kedua



Keterangan :

Dilihat dari gambar diatas bangunan tersebut adalah bangunan 1 lantai dan dari gambar denah bangunan memiliki panjang 9 m dan lebar 6 m, ukuran kolom bangunan 12 x 8 cm. Dari bentuk bangunan diatas memiliki bentuk yang sudah baik karena memiliki bentuk yang simetris.

Tabel 4 Rumah Ketiga



Keterangan :

Dapat dilihat dari gambar diatas bangunan tersebut adalah bangunan 2 lantai dan dari gambar denah bangunan memiliki panjang 9 m dan lebar 7 m, ukuran kolom bangunan 30 x 20 cm. Dari bentuk bangunan diatas memiliki bentuk yang sudah baik karena memiliki bentuk simetris.

Tabel 5 Rumah Keempat



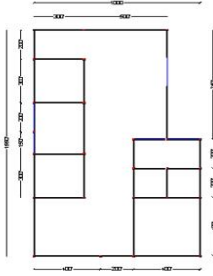

Keterangan :

Dari gambar diatas bangunan tersebut adalah bangunan 1 lantai dan dari gambar denah bangunan memiliki panjang 7 m dan lebar 11 m, ukuran kolom bangunan 20 x 15 cm. Dari bentuk bangunan diatas memiliki bentuk yang sudah baik karena memiliki bentuk yang simetris, tapi dari sisi bangunan memiliki sisi yang kurang baik karena bangunan tersebut terlalu lebar.

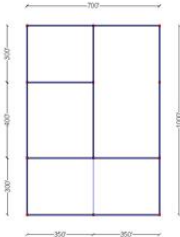

Tabel 6 Rumah Kelima

Gambar Denah Rumah	Foto Rumah 5
	
<p>Keterangan :</p> <p>Dari gambar diatas bangunan tersebut adalah bangunan 1 lantai dan dari gambar denah bangunan memiliki panjang 14 m dan lebar 9 m, ukuran kolom bangunan 12 x 8 cm. Dari bentuk bangunan diatas memiliki bentuk yang sudah cukup baik karena memiliki bentuk yang cukup simetris, tapi dari sisi bangunan memiliki sisi yang kurang baik karena bangunan tersebut terlalu panjang.</p>	

Tabel 10 Rumah Kesembilan

Gambar Denah Rumah	Foto Rumah 9
	
<p>Keterangan :</p> <p>Dari gambar diatas bangunan tersebut adalah bangunan 1 lantai dan dari gambar denah bangunan memiliki panjang 15,5 m dan lebar 10 m, ukuran kolom bangunan 12 x 8 cm. Dari bentuk bangunan diatas memiliki bentuk yang sudah kurang baik karena memiliki bentuk yang tidak simetris dan dari sisi bangunan memiliki sisi yang kurang baik karena bangunan tersebut terlalu panjang.</p>	

Tabel 7 Rumah Keenam

Gambar Denah Rumah	Foto Rumah 6
	
<p>Keterangan :</p> <p>Dapat dilihat dari gambar diatas bangunan tersebut adalah bangunan 1 lantai dan dari gambar denah bangunan memiliki panjang 10 m dan lebar 7 m, ukuran kolom bangunan 10 x 10 cm. Dari bentuk bangunan diatas memiliki bentuk yang sudah baik karena memiliki bentuk simetris.</p>	

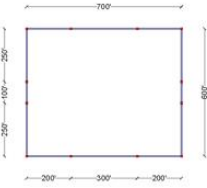

Kuisisioner dan Jawaban Responden

Hasil dari kuisisioner dapat dilihat dalam tabel berikut:

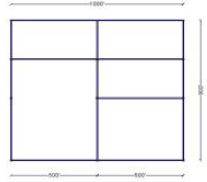

Tabel 11 Kuisisioner dan Jawaban

No.	Kuisisioner	Jawaban
1.	Apakah sebelumnya Bapak mengetahui tentang kerentanan bangunan rumah terhadap gempa?	Responden yang mengetahui berjumlah 7 orang dan 2 orang tidak mengetahui
2.	Informasi dari mana Bapak mengetahui tentang kerentanan bangunan?	Informasi didapat dari pengalaman bekerja 5 orang, Pemerintah atau LSM 2 orang dan 2 orang tidak mengetahui
3.	Apakah bangunan ini memiliki gambar desain rumah sebelum dibangun?	Yang memiliki desain bangunan berjumlah 1 rumah dan 8 tidak memiliki desain bangunan
4.	Apakah pemerintah pernah melakukan pelatihan pembangunan kepada bapak?	Responden yang pernah menjawab berjumlah 2 dan yang tidak pernah menjawab berjumlah 7
5.	Dari mana Bapak memperoleh keahlian pembangunan rumah?	7 responden menjawab dari mengikuti pekerja sebelumnya, dan 2 orang menjawab belajar sendiri
6.	Apakah Bapak mengetahui praktik-praktek pembangunan (persyaratan) bangunan tahan gempa?	Responden yang mengetahui berjumlah 7 orang dan 2 orang tidak mengetahui
7.	Apakah Bapak mengetahui cara membaca gambar?	Responden yang mengetahui berjumlah 4 dan tidak 5 orang
8.	Apakah Bapak mengetahui membuat pondasi sesuai persyaratan?	Sehuruh responden mengetahui cara pembuatan pondasi dari jenis tanah, kedalaman pondasi, dan bahan campuran untuk pondasi
9.	Apakah Bapak mengetahui cara pengecoran sesuai persyaratan?	Sehuruh responden mengetahui cara pengecoran beton, bahan campuran, perawatan dan pematatan.
10.	Apakah Bapak mengetahui cara pemasangan dinding bata sesuai persyaratan?	Responden yang mengetahui ada 4 orang dan 5 orang tidak mengetahui pemasangan bata sesuai persyaratan
11.	Apakah Bapak/Saudara mengetahui pengerjaan kayu sesuai persyaratan?	6 orang mengetahui dan 3 tidak mengetahui
12.	Apakah bapak mengetahui cara pemulihan bahan material yang baik?	Dari 9 orang responden, 8 orang mengetahui dan 1 orang tidak mengetahui

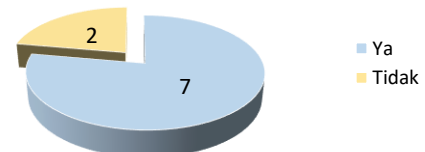
Tabel 8 Rumah Ketujuh

Gambar Denah Rumah	Foto Rumah 7
	
<p>Keterangan :</p> <p>Dapat dilihat dari gambar diatas bangunan tersebut adalah bangunan 1 lantai dan dari gambar denah bangunan memiliki panjang 6 m dan lebar 7 m, ukuran kolom bangunan 10 x 10 cm. Dari bentuk bangunan diatas memiliki bentuk yang sudah baik karena memiliki bentuk simetris.</p>	

Tabel 9 Rumah Kedelapan

Gambar Denah Rumah	Foto Rumah 8
	
<p>Keterangan :</p> <p>Dapat dilihat dari gambar diatas bangunan tersebut adalah bangunan 1 lantai dan dari gambar denah bangunan memiliki panjang 9 m dan lebar 10 m, ukuran kolom bangunan 12 x 8 cm. Dari bentuk bangunan diatas memiliki bentuk yang sudah baik karena memiliki bentuk simetris.</p>	

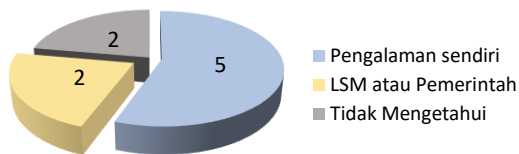
1. Apakah sebelumnya Bapak/saudara mengetahui tentang kerentanan bangunan rumah terhadap gempa?



Gambar 3 Hasil Jawaban Pertanyaan 1

Pembahasan tentang Gambar 3 hasil jawaban dari responden adalah 78 % pekerja atau tukang mengerti tentang kerentanan bangunan, walaupun hanya disebagian struktur saja yang diketahui dan 22 % yang tidak mengetahui, karena kurangnya informasi dari pemerintah.

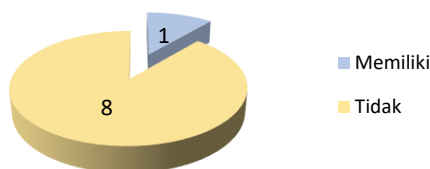
2. Informasi dari mana bapak mengetahui tentang kerentanan bangunan ?



Gambar 4 Hasil Jawaban Pertanyaan 2

Pembahasan pada Gambar 4 menjelaskan para pekerja atau tukang 56 % mendapatkan informasi mengenai kerentanan dari pengalaman bekerja, 22 % dari pemerintah atau LSM dan 22 % tidak mengetahui, terlihat kurangnya sosialisai dari pemerintah tentang kerentanan bangunan di daerah tersebut.

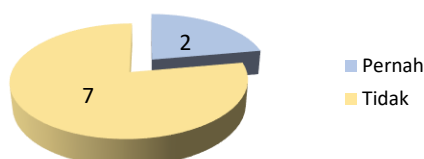
3. Apakah bangunan memiliki desain rumah sebelum dibangun?



Gambar 5 Hasil Jawaban Pertanyaan 3

Pembahasan tentang Gambar 5 ialah 11 % bangunan telah memiliki desain, desain gambar dibuat oleh pekerja dan 89% yang tidak memiliki desain mengatakan bahwa kurang mengetahui tentang mendesain gambar.

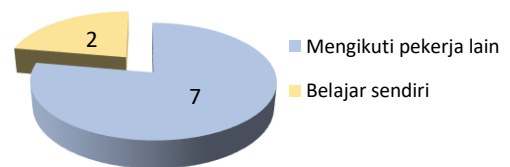
4. Pernahkah pemerintah melakukan pelatihan/pembekalan kepada bapak?



Gambar 6 Hasil Jawaban Pertanyaan 4

Pembahasan Gambar 6 adalah kurangnya sosialisasi atau pelatihan tentang pembangunan yang diberikan oleh pemerintah daerah kepada pekerja, 78 % tidak pernah mendapatkan pelatihan oleh pemerintah hanya ada beberapa yang mendapatkan bantuan dan 22 % pernah mendapatkan pelatihan dari pemerintah setelah terjadi gempa pada tahun 2006.

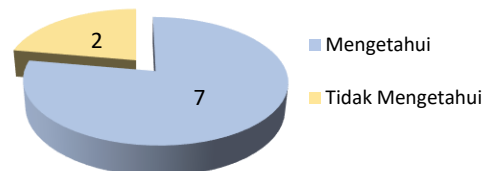
5. Dari mana Bapak memperoleh keahlian pembangunan rumah?



Gambar 7 Hasil Jawaban Pertanyaan 5

Pembahasan pada Gambar 7 ialah para pekerja mendapatkan keahlian pembangunan dari mengikuti pekerja sebelumnya 78 % dan 22 % belajar sendiri, karena kurangnya pelatihan tentang keahlian dalam membangun rumah.

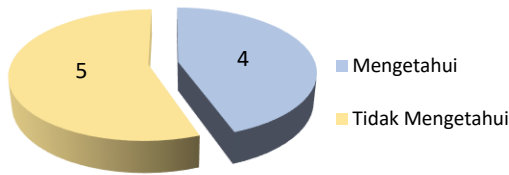
6. Apakah Bapak mengetahui praktik-pratik pembangunan (persyaratan) bangunan tahan gempa ?



Gambar 8 Hasil Jawaban Pertanyaan 6

Pembahasan pada Gambar 8 menjelaskan 78 % pekerja mengetahui tentang pembangunan rumah tahan gempa dan 22 % tidak mengetahui, pekerja yang mengetahui pembuatan rumah tahan gempa tidak semuanya saat tahap pembangunan mempraktekkan pembangunannya, dikarenakan pekerja atau tukang membangun bangunan menyesuaikan dana yang tersedia oleh pemilik rumah.

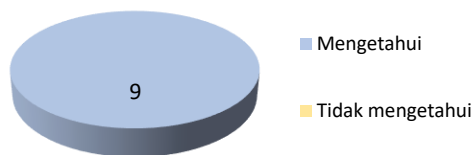
7. Apakah Bapak mengetahui cara membaca gambar?



Gambar 9 Hasil Jawaban Peetanyaan 7

Pembahasan Gambar 9 adalah 44 % persen pekerja bisa membaca desain gambar, tetapi tidak secara keseluruhan gambar bisa dibaca dan 56 % tidak bisa membaca gambar. Karena tidak adanya pembelajaran secara keseluruhan tentang pembangunan dari para ahli atau dari pemerintah.

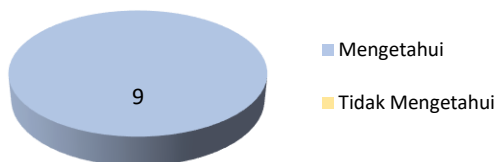
8. Apakah Bapak mengetahui cara pembuatan pondasi sesuai persyaratan?



Gambar 10 Hasil Jawaban Pertanyaan 8

Pembahasan Gambar 10 adalah seluruh responden mengetahui atau 100% para pekerja mengetahui cara pembuatan pondasi dari jenis tanahnya, kedalaman pondasi, dan bahan campuran yang digunakan untuk pembuatan pondasi.

9. Apakah Bapak mengetahui cara pengecoran sesuai persyaratan?

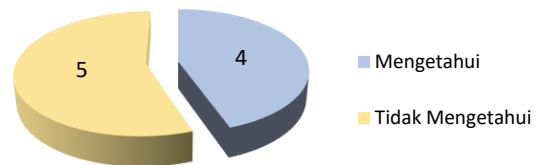


Gambar 11 Hasil Jawaban Pertanyaan 9

Pembahasan Gambar 11 ialah 100 % pekerja mengetahui cara pengecoran sesuai syarat (perbandingan bahan campuran dan cara pembuatan). Pada saat perawatan beton biasanya para pekerja melakukan

penyemprotan air pada beton agar tidak rusak terkena matahari.

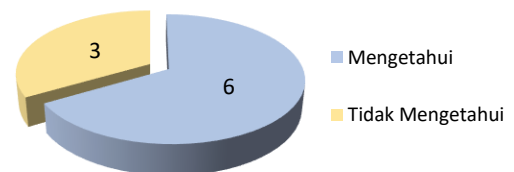
10. Apakah Bapak mengetahui cara pemasangan dinding bata sesuai persyaratan?



Gambar 12 Hasil Jawaban Pertanyaan 10

Pembahasan pada Gambar 12 ialah 44 % pekerja mengetahui tentang pemasangan dinding bata sesuai persyaratan yaitu jarak antar bata 1 cm dan ketebalan plester antara 2 cm – 3 cm, sementara yang tidak mengetahui 56 % dikarenakan selama ini mengikuti arahan saja.

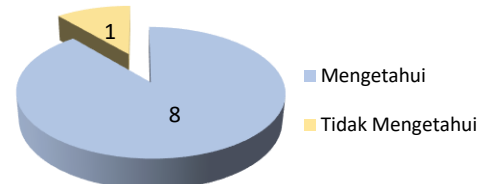
11. Apakah Bapak mengetahui cara pengerjaan kayu sesuai persyaratan?



Gambar 13 Hasil Jawaban Pertanyaan 11

Pembahasan pada gambar 13 adalah 67 % pekerja mengetahui tentang pengerjaan kayu atau rangka atap sesuai persyaratan dari mutu kayu yang harus digunakan, sementara 33 % tidak mengetahui dikarenakan pemasangan kayu bukan dari tugasnya.

12. Apakah Bapak mengetahui cara pemilihan bahan material yang baik?



Gambar 14 Hasil Jawaban Pertanyaan 12

Pembahasan pada Gambar 14 adalah 89 % pekerja mengetahui tentang pemilihan

bahan material yang harus digunakan, sementara 11 % tidak mengetahui dikarenakan biasanya bahan material sudah sediakan.

Secara keseluruhan dari hasil jawaban responden kerentanan rumah yang dibangun terhadap bencana gempa sangat besar, karena kurangnya pengetahuan pekerja tentang kerentanan bangunan dan para tukang tidak mempraktekkan pembuatan bangunan tahan gempa pada bangunan rumah yang sedang dibangun tersebut.

Praktik Pembangunan Bangunan Rumah

Beberapa gambar pada praktik pembangunan rumah yang sedang dibangun, seperti gambar dibawah ini:



Gambar 15 Pemsangan Dinding

Pembahasan pada gambar 15 diatas melihat tentang pemasangan dinding, dari hasil pengamatan jarak yang digunakan antar bata antara 1,5 cm – 2 cm.



Gambar 16 Proses Pengadukan Campuran

Pada gambar 16 melihat cara proses pengadukan bahan material, dari hasil pengamatan pengadukan dilakukan secara manual menggunakan tenaga manusia tidak dengan bantuan alat pengaduk (Molen).



Gambar 17 Pembuatan Balok

Pembahasan pada gambar 17 menerangkan proses pembuatan balok penyangga bangunan rumah, dari hasil pengamatan balok tersebut dikerjakan dengan bahan campuran 1 semen : 2 Pasir : 3 Kerikil.



Gambar 18 Pembuatan Kolom

Pada gambar 18 menunjukan proses pembuatan kolom praktis pada bangunan, dari hasil pengamatan pembuatan kolom praktis tersebut menggunakan besi tulangan pokok berdiameter 8 mm dan besi begel berdiameter 6 mm. Besi tulangan tersebut beli jadi ditoko bangunan. Kemudian dipasang menggunakan bekisting berbahan papan.



Gambar 19 Dinding yang telah diplester

Pada gambar 19 diatas menunjukkan hasil dari pekerjaan plester dinding bangunan rumah bagian dalam, Dari hasil pengamatan dinding diplester dengan ketebalan 3 cm.



Gambar 20 Bagian Rangka Atap

Dapat dijelaskan pada gambar 20 adalah bagian rangka atap, hasil pengamatan rangka atap menggunakan kayu, pemilihan jenis kayu dan dimensi kayu juga diperhatikan sebelum dilakukan pemasangan.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan tentang studi pembangunan rumah non-engineered terhadap kerentanan bangunan di daerah Kecamatan Pajangan, Kabupaten Bantul, Yogyakarta yang menggunakan Kuisisioner dan Metode Deskriptif dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari total 9 rumah yang sedang dibangun, 4 rumah termasuk bangunan tahan gempa dan 5 rumah tidak termasuk bangunan tahan gempa. 3 rumah bangunan tahan gempa digunakan untuk tempat tinggal, 1 rumah digunakan untuk toko. Sedangkan 5 bukan bangunan rumah tahan gempa digunakan untuk tempat tinggal.
2. Masih banyaknya pembangunan rumah non-engineered dikarenakan kurangnya sosialisasi, pelatihan dan pengawasan dari Pemda tentang praktek pembangunan rumah tahan gempa kepada tukang atau pekerja setempat.
3. Dari total 9 rumah yang sedang dibangun, 1 rumah menggunakan desain atau sketsa dan 8 rumah tidak memiliki desain atau sketsa. 4 rumah

tahan gempa tidak memiliki sketsa. sementara 4 rumah tidak bangunan tahan gempa tidak memiliki sketsa, dan 1 rumah memiliki sketsa .

4. Hampir dari total 9 rumah non-engineered, tahapan campuran bahan dan pembuatan struktur yang diperhatikan hanya pada tahap pembuatan pondasi dan beton. Sementara pada pembuatan dinding dan rangkap atap kurang diperhatikan atau perhitungkan, untuk keterkaitan struktur satu dengan yang lain juga kurang diperhatikan.

Secara umum kesimpulan tentang pembangunan rumah di Daerah Kec. Pajangan, Bantul, Yogyakarta, kurang memenuhi standar pembangunan rumah yang baik. Bangunan rumah di daerah tersebut memiliki kerentanan bangunan terhadap gempa yang cukup tinggi, dikarenakan bangunan-bangunan yang ada banyak bukan merupakan bangunan tahan gempa.

6. Daftar Pustaka

- Bawono, A.S, 2016, *Studi Kerentanan Bangunan Akibat Gempa: Studi Kasus Perumahan Di Bantul*, Jurnal Ilmiah Semesta Teknika, Vol 19, 90-97.
- Efridawati., dan Nasution, M.A., 2013, *Studi Kebijakan Pelayanan Izin Mendirikan Bangunan*, Jurnal Publikauma, Vol 1, 27-37.
- Faizah, R., dan Syamsi M.I., 2017, *Asesmen Cepat Kerentanan Bangunan Sekolah Muhammadiyah Terhadap Gempa Bumi di Kasihan Bantul DIY*, Jurnal Ilmiah Semesta Teknika, Vol 20, 164-171.
- Iswanto D., 2007, *Kajian Terhadap Struktur Rangka Atap Kayu Rumah Tahan Gempa Bantuan P2KP*, Jurnal Ilmiah Perancangan Kota dan Pemukiman, Vol 6, 10-21.
- Pujianto, A., 2015, *Desain Bangunan Tahan Gempa*. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomer 24 Tahun 2007 Tentang Pedoman Teknis Izin Mendirikan Bangunan.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomer 36 Tahun 2005 Tentang

- Peraturan Pelaksanaan UU No 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomer 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana.
- Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomer 3 Tahun 2012 Tentang Retribusi Perizinan Tertentu.
- Rini, J.A., Triyadi S., dan Yuwono T., 2016, *Perubahan Prilaku Membangun Rumah Pasca Gempa 2006 Di Yogyakarta – Studi Kasus Pengembangan 18 Rumah Bantuan JRF Di Kabupaten Bantul*, Jurnal Arsitektur NALARs, Vol 15, 45-54.
- Setyonugroho, G.A., 2013, *Pembangunan Berkelanjutan Dalam Rekonstruksi Rumah Pasca Gempa Yogyakarta 2006 Di Dusun Ngibikan, Bantul*, Jurnal Arsitektur KOMPOSISI, Vol 10, 184-194.
- Sulendra, I.K., 2011, *Evaluasi Dan Tindakan Pengurangan Kerusakan Bangunan Berdasarkan Peta Zonasi Gempa Tahun 2010*, InfrastrukturII. Vol 1, 71-78.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomer 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung.
- Waworuntu, G.F., Sumajouw, M.D.J., dan Windah, R.S. 2014, *Evaluasi Kemampuan Struktur Rumah Tinggal Sederhana Akibat Gempa*, Jurnal Sipil Statik, Vol 2. 191-200.
- Zulfiar, H.Z., Tamin, R.Z., Pribadi, K.S., dan Imran I., 2014, *Identifikasi Faktor Dominan Penyebab Kerentanan Bangunan Di Daerah Rawan Gempa, Provinsi Sumatra Barat*, Jurnal Ilmiah Semesta Teknika, Vol 17. 116-125.