

EVALUASI BANGUNAN SEDERHANA TAHAN GEMPA

Edward Rizky Ahadian^{1*}, Erwinsyah Tuhuteru¹

¹Program Studi Teknik Sipil FT Unkhair

¹edward.rizky@unkhair.ac.id

Abstrak: Gempa bumi merupakan salah satu ancaman semenjak ratusan tahun yang lalu dan seringkali hal tersebut terjadi di negara berkembang seperti Indonesia. Sudah diketahui bahwa kepulauan Indonesia terletak didaerah rawan terhadap berbagai bencana alam, seperti gempa bumi, letusan gunung berapi, banjir gelombang pasang (tsunami), dan tanah longsor. Hal ini diakibatkan karena kepulauan Indonesia terletak pada pertemuan tiga lempeng tektonik aktif yang saling berbenturan, yaitu Lempeng Samudera Hindia-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Pasifik. Maluku Utara berada di tiga lempeng besar yaitu lempeng eurasia, lempeng pasifik dan lempeng indo australia yang mempengaruhi tingkat kegempaan karena berada pada sesar halmahera yang bisa menimbulkan gempa yang dahsyat. Susunan tektonik wilayah laut Maluku cukup unik. Ini adalah satu-satunya contoh tabrakan antarbusur aktif di dunia yang menenggelamkan sebuah cekungan samudra melalui subduksi secara dua arah. Lempeng Laut Maluku telah ditenggelamkan oleh dua lempeng tektonik mikro, Lempeng Halmahera dan Lempeng Sangihe. Kerumitannya saat ini dikenal sebagai Zona Tabrakan Laut Maluku. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengetahui kerusakan bangunan rumah sederhana tipikal tembokan akibat gempa bumi yang terjadi di Kecamatan Gane Timur Kabupaten Halmahera Selatan. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa semua jenis rumah yang berada pada Desa Yomen dan Sekli Kecamatan Gane Timur Kabupaten Halmahera Selatan tidak menggunakan standar yang baik seperti ukuran kolom, pondasi, sloof, dinding, ring balok, gunung-gunung, kuda-kuda serta detail tulangan pada pertemuan balok kolom yang kurang baik dan tidak memenuhi Standar Nasional Indonesia untuk gempa dan pedoman pembangunan rumah tahan gempa.

Kata kunci: Rumah Tahan Gempa, Gane Timur, Pondasi, Balok, Kolom, Dinding

I. PENDAHULUAN

Gempa bumi merupakan gejala alam yang ditimbulkan oleh adanya aktivitas secara alamiah dipermukaan atau di bawah permukaan bumi. Sebagai fenomena alamiah, gempa bumi tidak dapat dipisahkan dengan fenomena alamiah lainnya terutama aktivitas gunung berapi/vulkanik yang aktif. Gempa bumi bukan hanya disebabkan oleh pergerakan lempeng tetapi juga disebabkan oleh cairan magma yang ada pada lapisan bawah kulit bumi. Magma dalam bumi juga melakukan pergerakan. Pergerakan tersebut yang menimbulkan penumpukan massa cairan. Cairan tersebut akan terus bergerak hingga akhirnya menimbulkan energi yang kuat yang memaksa cairan tersebut untuk keluar dari dalam kulit bumi. Energi tersebut menimbulkan kulit bumi mengalami pergerakan divergen sebagai saluran untuk cairan tersebut keluar. Pergerakan tersebut yang mengakibatkan terjadinya gempa bumi.

Kinerja mempunyai makna yang lebih luas, bukan hanya menyatakan hasil kerja, tetapi juga bagaimana proses kerja tersebut berlangsung. Kinerja adalah tentang apa yang dikerjakan dan bagaimana cara mengerjakannya. Kinerja perusahaan adalah hasil dari kegiatan manajemen. Parameter yang sering di gunakan untuk menilai kinerja suatu perusahaan yang di lakukan dengan menggunakan pendekatan dimana informasi di ambil dari laporan atau laporan lainnya. penilaian kinerja bertujuan untuk menentukan efektivitas perusahaan. Hal ini dapat di lakukan dengan metode atau pendekatan. Mean adalah nilai rata-rata dari data (berupa skor) yang di peroleh dari pengumpulan data dimana besarnya bersifat kuantitatif dan tidak bervariasi.

II. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di Desa Yomen dan Sekli Kecamatan Gane Timur Kabupaten Halmahera Selatan, dengan objek penelitian adalah masyarakat atau pemilik rumah pada daerah yang mengalami bencana gempa. Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang dipakai adalah teknik pengumpulan data dengan kuisioner (angket).

Perancangan Kuesioner

Format kuisioner yang disebar sama untuk semua pemilik rumah. Tabel pertama kuisioner yaitu data identitas pemilik rumah dan informasi tentang geometri dari rumah yang terdampak dengan maksud untuk mengetahui profil dan ukuran rumah dari responden. Tabel kedua kuisioner terdiri dari pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan Standar atau pedoman rumah sederhana tahan gempa. Tujuan dari bagian ini adalah untuk mengetahui apakah rumah yang dibangun sudah berdasarkan standar, seperti kedalaman pondasi harus sesuai manual perancangan yaitu minimal 60 cm, tulangan memanjang yang digunakan pada sloof harus sesuai manual perancangan yaitu minimal 4Ø10 serta pertanyaan-pertanyaan lain pada bagian dari bangunan rumah seperti kolom, dinding, ring balok, gunung-gunung, kuda-kuda dan detail tulangan pada pertemuan balok dan kolom

Tabel 1. Variabel Penelitian

Alamat pemilik		Beri tanda (√) pada kolom yang sesuai dan isi pertanyaan			
Propinsi	:	Pembuatan	Dengan <input type="checkbox"/>	Tanpa <input type="checkbox"/>	
Wilayah/Kab	:	Ukuran Rumah	Panjang :	Lebar :	
Kecamatan	:	Perakitan Tulangan	Manual <input type="checkbox"/>	Mesin <input type="checkbox"/>	
Kelurahan/ desa	:	Pembuatan Beton	Manual <input type="checkbox"/>	Molen <input type="checkbox"/>	Ready Mix <input type="checkbox"/>
Nama KK	:				
Alamat	:				

Petunjuk Pengisian : Beri tanda (√) pada kotak yang sesuai

NO	PENGAMATAN		YA	TIDAK	KURANG
A	GAMBAR RENCANA	1. Pembangunan berdasarkan gambar rencana			
B	DENA	2. Denah simetris			
		3. Tidak ada tonjolan > 25% dari ukuran denah terbesar			
C	PONDASI	4. Kedalaman sesuai manual perancangan (min. 60 cm)			
		5. Lebar sesuai manual perancangan (min. 60 cm)			
		6. Tulangan kolom ditanamkan dalam pondasi sedalam 40 \square atau lebih			
		7. Batu kali keras atau batu putih keras			
D	SLOOF	8. Campuran mortar untuk spesi 1 pc : 4 psr			
		9. Ukuran minimal sesuai manual perancangan (min. 15cm x			
		10. Tulangan memanjang sesuai manual perancangan (min 4 \square 10)			
		11. Tulangan begel sesuai manual perancangan (min \square 8 \square 150)			
E	KOLOM	12. Ada angkur ke fondasi			
		13. Apakah beton sloof baik (tidak keropos)			
		14. Campuran beton 1 pc : 2 psr : 3 krl			
		15. Ukuran minimal sesuai manual perancangan (min. 15cm x			
F	DINDING	16. Tulangan memanjang sesuai manual perancangan (min 4 \square 10)			
		17. Tulangan begel sesuai manual perancangan (min \square 8 \square 150)			
		18. Apakah campuran beton kolom baik (tidak keropos)			
		19. Campuran beton 1 pc : 2 psr : 3 krl			
G	RING BALK	20. Luas dinding yang dibatasi balok, sloof dan kolom tidak lebih			
		21. Ada angkur ke kolom			
		22. Campuran mortar untuk spesi 1 pc : 4 psr			
		23. Ukuran minimal sesuai manual perancangan (min. 12cm x			

NO	PENGAMATAN		YA	TIDAK	KURANG
		24. Tulangan memanjang sesuai manual perancangan (min 4□10)			
		25. Tulangan begel sesuai manual perancangan (min □8□150)			
		26. Apakah campuran beton ring balk baik (tidak keropos)			
		27. Campuran beton 1 pc : 2 psr : 3 krl			
H	DETAIL TULANGAN PADA PERTEMUAN UJUNG	28. Tulangan pada sudut akhir diangkur dengan panjang 40□ atau 30□ dengan kait.			
I	SAMBUNGAN TULANGAN	29. Ada overlap (sambungan lewatan) min 40□			
J	GUNUNG-GUNUNG	30. Ada balok ring miring			
		31. Apakah campuran beton balok miring baik (tidak keropos)			
		32. Ukuran minimal sesuai manual perancangan (min. 12cm x 15cm)			
		33. Tulangan memanjang sesuai manual perancangan (min 4□10)			
		34. Tulangan begel sesuai manual perancangan (min □8□150)			
		35. Ada ikatan angin			
K	KUDA-KUDA	36. Ukuran kayu minimal 6 cm x 12 cm			
		37. Sambungan diberi plat begel			
		38. Ada ikatan angin.			
		39. Ada angkur pada dudukannya			
		40. Kayu berwarna gelap			

Pertanyaan yang diajukan kepada responden dinyatakan dalam bentuk skala yang dinyatakan dengan kondisi 1 (satu) sampai dengan 2 (dua), yang mana kondisi tersebut menyatakan pendefinisian bahwa pemilik rumah dalam membangun sudah sesuai dengan standar atau belum. Kondisi 1 merupakan jawaban Ya yang berarti bahwa saat membangun rumah menggunakan sesuai standar, dan kondisi 2 (dua) yaitu jawaban Tidak yang berarti bahwa saat membangun rumah tidak menggunakan sesuai standar.

Pengolahan dan Analisa Hasil Penelitian

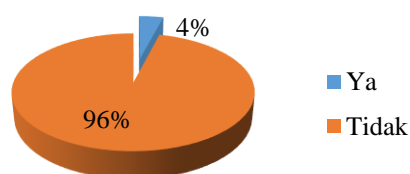
Data-data yang telah dikumpulkan kemudian ditabulasikan. Pengolahan data dilakukan untuk mendapatkan gambaran karakteristik dari data yang telah dikumpulkan. Selanjutnya, dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Kemudian hasil penelitian dalam tabel diolah berdasarkan jenis pertanyaan dan di buat grafik

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar Rencana

Gambar rencana merupakan tahap awal dalam membangun sebuah bangunan, khususnya bangunan sederhana tipikal tembokan. Pemilik rumah akan merencanakan rumah tinggalnya sesuai dengan anggaran dan model yang diinginkan. Dari hasil yang diperoleh yaitu hanya 2 rumah yang memiliki gambar rencana saat membangun atau sekitar 4%, sedangkan 48 rumah atau 96% lainnya tidak menggunakan gambar rencana.

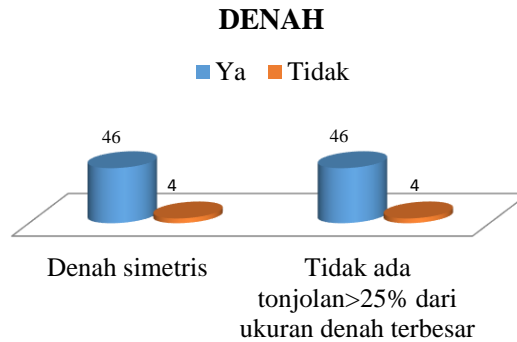
Presentasi rumah yang menggunakan gambar rencana



Gambar 1. Persentase rumah yang menggunakan gambar rencana

Denah

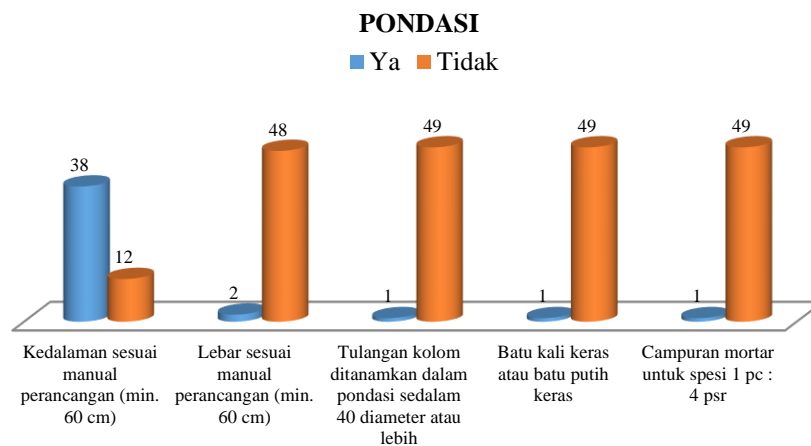
Denah rumah yang disyaratkan dalam membangun bangunan sederhana tipikal tembokan adalah denah simetris dan tidak ada tonjolan > 25% dari ukuran denah terbesar. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah



Gambar 2. Persyaratan rumah sederhana tahan gempa untuk denah

Pondasi

Pondasi merupakan bagian dari struktur bangunan yang berfungsi untuk menereuskan beban yang diteruskan dari struktur atas ke tanah dasar. Pada penelitian ini dari semua syarat yang diberikan untuk rumah tahan gempa sebagian besar tidak memenuhi persyaratan.



Gambar 3. Jumlah rumah yang menggunakan pondasi berdasarkan persyaratan minimum rumah tahan gempa

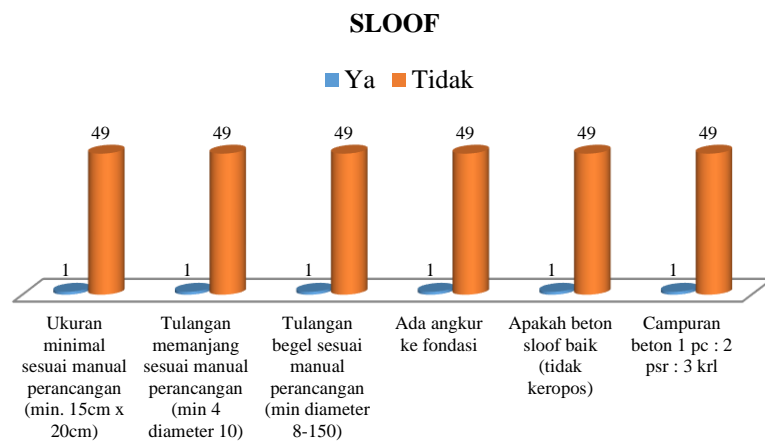
Sloof

Sloof adalah struktur bangunan yang terletak diatas pondasi bangunan. Sloof berfungsi mendistribusikan beban dari bangunan atas ke pondasi sehingga beban yang disalurkan setiap titik dipondasi tersebar merata, selain itu sloof berfungsi untuk menahan beban lateral dan sebagai pengikat antara dinding, kolom dan pondasi. Dari hasil penelitian diperoleh rata-rata hanya 1 rumah yang menggunakan persyaratan untuk sloof, sementara 49 rumah lainnya tidak memenuhi persyaratan rumah tahan gempa.

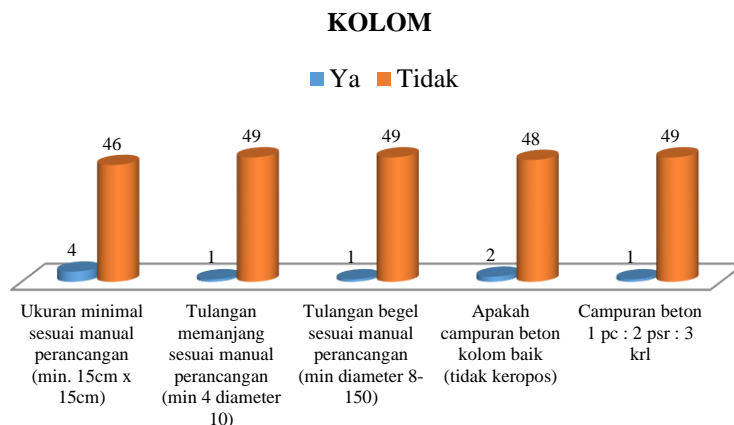
Kolom

Kolom merupakan elemen struktur yang sangat penting dalam perancangan bangunan tahan gempa, sehingga dalam perancangan harus memperhitungkan berdasarkan persyaratan yang diberikan dalam standar. Dari hasil penelitian ini jumlah kolom pada bangunan tahan gempa

tipe tembokan yang sesuai dengan persyaratan minimal adalah 4 rumah memenuhi ukuran kolom minimal yaitu 15 x 15 cm, sedangkan 46 rumah tidak menggunakan sesuai dengan yang disyaratkan. Untuk tulangan memanjang yang digunakan yaitu minimal 4 \square 10 namun yang terjadi di lapangan adalah kurang dari ukuran diameter tulangan yang disyaratkan bahkan ada yang menggunakan balok kayu sebagai kolom. Selain itu ukuran sengkang yang digunakan berada dibawah standar yang disyaratkan. Untuk adukan campuran 49 rumah tidak menggunakan perbandingan standar yaitu 1 semen 2 pasir dan 3 kerikil.



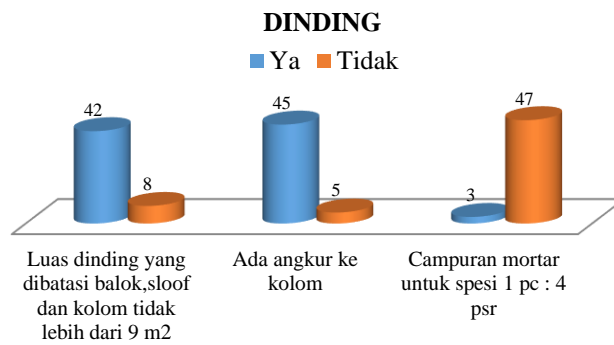
Gambar 4. Persyaratan rumah tahan gempa untuk sloof



Gambar 5. Jumlah rumah yang menggunakan kolom yang tidak sesuai standar rumah tahan gempa

Dinding

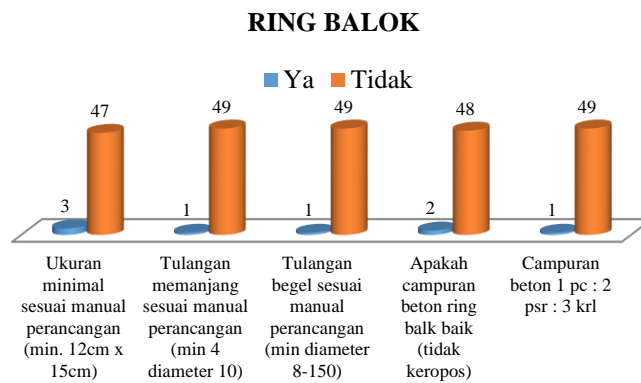
Dinding berfungsi untuk menyokong atap dan langit-langit, membagi ruangan serta melindungi terhadap intrusi dan cuaca. Dalam standar rumah tahan gempa tipikal tembokan disyaratkan luas dinding yang dibatasi balok, sloof dan kolom tidak lebih dari 9 m², ada angkur ke kolom, campuran mortar untuk spesi 1 semen : 4 pasir. Dari hasil penelitian ini diperoleh luas dinding sesuai standar adalah 42 rumah dan 8 rumah tidak sesuai, kemudian untuk rumah yang menggunakan angkur ke kolom yaitu 45 rumah serta 5 rumah tidak menggunakan. Hal ini sangat berbeda komposisi campuran yang digunakan yaitu hanya 3 rumah yang menggunakan sesuai standar sedangkan 47 rumah lainnya tidak menggunakan.



Gambar 6. Jumlah rumah yang menggunakan dinding sesuai standar rumah tahan gempa tipikal tembokan

Ring Balok

Ukuran ring balok sesuai manual perancangan yaitu minimal 12 cm x 15 cm, tulangan memanjang minimal 4 \square 10, tulangan beugel atau sengkang minimal \square 8-150, campuran beton tidak boleh keropos karena akan mengakibatkan rongga udara yang masuk kedalam beton, campuran beton yang digunakan adalah 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil.

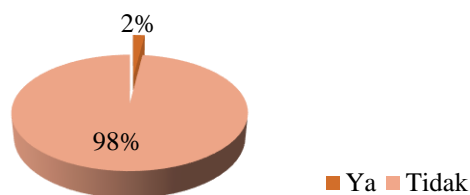


Gambar 7. Jumlah rumah yang menggunakan standar rumah tahan gempa untuk sloof

Detail Tulangan pada Pertemuan Ujung Balok dan Kolom

Persyaratan pada detail tulangan pada pertemuan balok kolom yaitu pada sudut akhir diangkur dengan panjang 40 \square atau 30 \square dengan kait. Dari hasil penelitian diperoleh 2% yang menggunakan sesuai standar atau hanya 1 rumah, sedangkan 98% lainnya tidak berdasarkan standar.

Persentase rumah yang menggunakan tulangan pada pertemuan ujung balok kolom

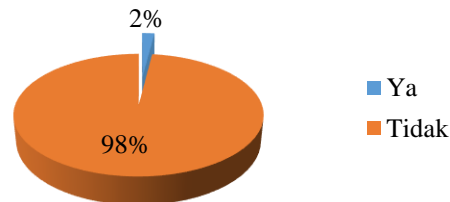


Gambar 8. Jumlah rumah yang menggunakan standar rumah tahan gempa untuk detail tulangan pada pertemuan ujung balok dan kolom

Sambungan

Berdasarkan persyaratan rumah tahan gempa untuk tipikal tembokan, sambungan tulangan harus ada overlap atau sambungan lewatan minimal 40ϕ , sesuai dengan persyaratan tersebut maka penelitian ini didapatkan 2% atau 1 rumah yang menggunakan sambungan lewatan sedangkan 98% lainnya tidak menggunakan sambungan lewatan.

**Rumah yang menggunakan overlap
(sambungan lewatan) min 40ϕ**

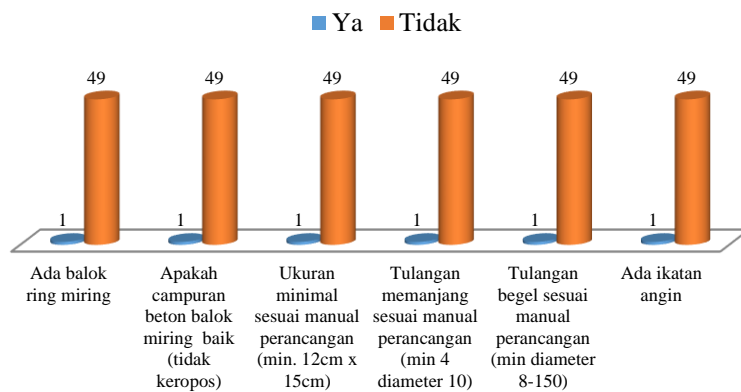


Gambar 9. Jumlah rumah yang menggunakan standar rumah tahan gempa untuk persyaratan sambungan

Gunung-gunung

Persyaratan untuk gunung-gunung yaitu ada balok ring miring, komposisi campuran balok miring tidak keropos, ukuran dari balok ring sesuai manual perancangan yaitu minimal 12 cm x 15 cm, tulangan memanjang yang digunakan harus sesuai dengan manual perancangan minimal $4\phi 10$, tulangan sengkang sesuai manual perancangan minimal $\phi 8-150$ serta adanya ikatan angin. Dari hasil penelitian ini semua persyaratan tidak terpenuhi yaitu sebesar 98% atau 49 dari 50 rumah.

GUNUNG - GUNUNG

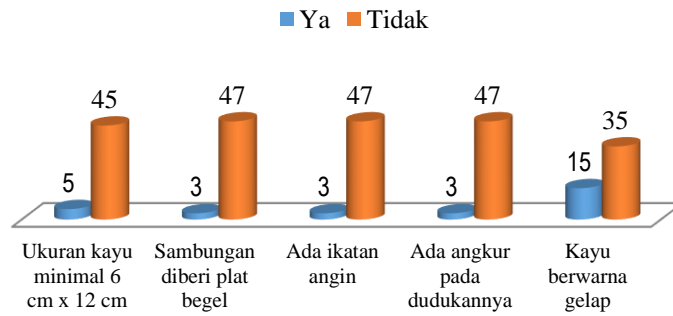


Gambar 10. Jumlah rumah yang menggunakan standar rumah tahan gempa untuk persyaratan gunung-gunung

Kuda-kuda

Persyaratan untuk kuda-kuda yaitu ukuran kayu minimal 6 cm x 12 cm, sambungan diberi pelat begel, ada ikatan angin, ada angkur pada dudukannya, kayu berwarna gelap, namun dari hasil penelitian diperoleh 5 rumah menggunakan kayu minimal ukuran 6 cm x 12 cm, 3 rumah diberi pelat begel pada sambungan, 3 rumah menggunakan ikatan angin, 15 rumah menggunakan kayu berwarna gelap, serta 3 rumah menggunakan angkur pada dudukan kuda-kuda.

KUDA-KUDA



Gambar 11. Jumlah rumah yang menggunakan standar rumah tahan gempa untuk persyaratan kuda-kuda

Tabel 1. Tabel penolong untuk mengetahui nilai Validitas

Responden	Total Skor (X)	Total Skor (Y)	X ²	Y ²	XY
1	2	50	4	2500	100
2	2	47	4	2209	94
3	1	45	1	2025	45
4	1	40	1	1600	40
5	1	43	1	1849	43
6	1	44	1	1936	44
7	1	44	1	1936	44
8	1	45	1	2025	45
9	1	45	1	2025	45
10	1	45	1	2025	45
11	1	45	1	2025	45
12	1	44	1	1936	44
13	1	46	1	2116	46
14	1	45	1	2025	45
15	1	45	1	2025	45
16	1	46	1	2116	46
17	1	55	1	3025	55
18	1	43	1	1849	43
19	1	44	1	1936	44
20	1	45	1	2025	45
21	1	45	1	2025	45
22	1	44	1	1936	44
23	1	50	1	2500	50
24	1	46	1	2116	46
25	1	47	1	2209	47
26	1	46	1	2116	46
27	1	48	1	2304	48
28	1	45	1	2025	45
29	1	45	1	2025	45
30	1	50	1	2500	50
31	1	45	1	2025	45
32	1	47	1	2209	47
33	1	45	1	2025	45
34	1	45	1	2025	45

Responden	Total Skor (X)	Total Skor (Y)	X ²	Y ²	XY
35	1	48	1	2304	48
36	1	46	1	2116	46
37	1	45	1	2025	45
38	1	48	1	2304	48
39	1	45	1	2025	45
40	1	46	1	2116	46
41	1	45	1	2025	45
42	1	47	1	2209	47
43	1	47	1	2209	47
44	1	45	1	2025	45
45	1	46	1	2116	46
46	1	44	1	1936	44
47	1	47	1	2209	47
48	1	45	1	2025	45
49	1	47	1	2209	47
50	1	43	1	1849	43
Σ	52	2.288	56	104.950	2.385

Tabel 2. Data pengujian validitas

No	Formulir Pengamatan	No Pertanyaan	Koefisien Validitas	t hitung	t tabel $\alpha = 0,05$	Kesimpulan
A	Gambar Rencana	1	0,2496	1,7856	1,677	Valid
B	Denah	2	0,2974	2,1579	1,677	Valid
		3	0,2974	2,1579	1,677	Valid
C	Pondasi	4	0,1488	1,0424	1,677	Not Valid
		5	0,2496	1,7856	1,677	Valid
		6	0,0790	0,5494	1,677	Not Valid
		7	0,1428	0,9995	1,677	Not Valid
		8	-0,0485	-0,3360	1,677	Not Valid
		9	0,0790	0,5494	1,677	Not Valid
D	Sloof	10	0,0790	0,5494	1,677	Not Valid
		11	0,0790	0,5494	1,677	Not Valid
		12	0,1428	0,9995	1,677	Not Valid
		13	0,5229	4,2492	1,677	Valid
		14	0,1428	0,9995	1,677	Not Valid
E	Kolom	15	0,3277	2,4026	1,677	Valid
		16	0,5890	5,0496	1,677	Valid
		17	0,2703	1,9449	1,677	Valid
		18	0,6139	5,3881	1,677	Valid
		19	0,2703	1,9449	1,677	Valid
F	Dinding	20	0,2941	2,1316	1,677	Valid
		21	0,2618	1,8792	1,677	Valid
		22	-0,0481	-0,3336	1,677	Not Valid
G	Ring Balok	23	0,2149	1,5248	1,677	Not Valid
		24	0,2703	1,9449	1,677	Valid
		25	0,5890	5,0496	1,677	Valid
		26	0,6139	5,3881	1,677	Valid
		27	0,0153	0,1060	1,677	Not Valid

No	Formulir Pengamatan	No Pertanyaan	Koefisien Validitas	t hitung	t tabel $\alpha = 0,05$	Kesimpulan
H	Detail Tulangan pada Pertemuan Ujung Balok dan Kolom	28	0,1428	0,9995	1,677	Not Valid
		I	Sambungan	29	0,1428	0,9995
J	Gunung-gunung	30	-0,0485	-0,3360	1,677	Not Valid
		31	0,0790	0,5494	1,677	Not Valid
		32	0,0153	0,1060	1,677	Not Valid
		33	0,1428	0,9995	1,677	Not Valid
		34	0,2703	1,9449	1,677	Valid
		35	0,0153	0,1060	1,677	Not Valid
K	Kuda – kuda	36	0,6009	5,2084	1,677	Valid
		37	0,5532	4,6002	1,677	Valid
		38	0,5532	4,6002	1,677	Valid
		39	0,5532	4,6002	1,677	Valid
		40	0,4401	3,3958	1,677	Valid

Tabel 3. Data pengujian reliabilitas

No	Formulir Pengamatan	No Pertanyaan	Koefisien Realiabilitas (ri)	r tabel $\alpha = 0,05$	Kesimpulan
A	Gambar Rencana	1	0,3994	0,284	Reliabel
B	Denah	2	0,4584	0,284	Reliabel
		3	0,4584	0,284	Reliabel
C	Pondasi	4	0,2590	0,284	Not Reliabel
		5	0,3994	0,284	Reliabel
		6	0,1465	0,284	Not Reliabel
		7	0,2499	0,284	Not Reliabel
		8	-0,1018	0,284	Not Reliabel
		9	0,1465	0,284	Not Reliabel
D	Sloof	10	0,1465	0,284	Not Reliabel
		11	0,1465	0,284	Not Reliabel
		12	0,2499	0,284	Not Reliabel
		13	0,6866	0,284	Reliabel
		14	0,2499	0,284	Not Reliabel
E	Kolom	15	0,4936	0,284	Reliabel
		16	0,7413	0,284	Reliabel
		17	0,4255	0,284	Reliabel
		18	0,7608	0,284	Reliabel
		19	0,4255	0,284	Reliabel
F	Dinding	20	0,4545	0,284	Reliabel
		21	0,4149	0,284	Reliabel
		22	-0,1011	0,284	Not Reliabel
G	Ring Balok	23	0,3538	0,284	Reliabel
		24	0,4255	0,284	Reliabel
		25	0,7413	0,284	Reliabel
		26	0,7608	0,284	Reliabel

No	Formumir Pengamatan	No Pertanyaan	Koefisien Realiabilitas (ri)	r tabel $\alpha = 0,05$	Kesimpulan
		27	0,0301	0,284	Not Reliabel
H	Detail Tulangan pada Pertemuan Ujung Balok dan Kolom	28	0,2499	0,284	Not Reliabel
I	Sambungan	29	0,2499	0,284	Not Reliabel
		30	-0,1018	0,284	Not Reliabel
		31	0,1465	0,284	Not Reliabel
J	Gunung-gunung	32	0,0301	0,284	Not Reliabel
		33	0,2499	0,284	Not Reliabel
		34	0,4255	0,284	Reliabel
		35	0,0301	0,284	Not Reliabel
		36	0,7507	0,284	Reliabel
		37	0,7123	0,284	Reliabel
K	Kuda – kuda	38	0,7123	0,284	Reliabel
		39	0,7123	0,284	Reliabel
		40	0,6112	0,284	Reliabel

Dari hasil yang di peroleh dari pengujian reliabilitas menjelaskan bahwa semua item pertanyaan atau kategori reliabel, pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel di atas, karena ada beberapa pertanyaan nilai rhitung yang juga lebih besar dari rtabel, sehingga beberapa pertanyaan yang not reliable menunjukkan bahwa pertanyaan tersebut tidak dilaksanakan oleh responden yang belum memahami tentang konsep rumah tahan gempa.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut bahwa semua rumah yang berada di desa Yomen dan Sekli Kecamatan Gane Timur Kabupaten Halmahera Selatan tidak memenuhi persyaratan rumah tahan gempa.

REFERENSI

- [1] Badan Nasional Penanggulangan Bencana, Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, Pemerintah Daerah Provinsi/Kabupaten/Kota Jawa Barat, & Global Facility for Disaster Reduction and Recovery, 2009, Penilaian Kerusakan dan Kerugian serta Kebutuhan Rehabilitasi dan Rekonstruksi, Jawa Barat dan Jawa Tengah
- [2] Badan Standarisasi Nasional Indonesia, 2012, Tatacara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung , 2012, Jakarta.
- [3] Creswell, J.W., 2008, Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. Sage Publications, Inc., California.
- [4] Departemen Pekerjaan Umum. (n.d.), 2000, Tatacara Perbaikan Kerusakan Bangunan Perumahan Rakyat Akibat Gempa Bumi, PT.T-04-2000-C, Jakarta
- [5] Departemen Perumahan dan Prasarana Wilayah, 2002, Standar Perencanaan Ketahanan Gempa Struktur untuk Bangunan Gedung, SNI 1726-2002, Jakarta.
- [6] Erin, 2011, Analisa Risiko Kerusakan Bangunan Rumah Tinggal Tipe 36 Akibat Gempa Bumi (Studi Kasus) Rumah Tinggal di Sebuah Perumahan di Kota Depok, Depok, Universitas Indonesia, Jakarta
- [7] Kusumaningrum, Evy, 2017, Evaluasi Kriteria Kerusakan Bangunan Rumah Tinggal Sederhana Akibat Gempa Bumi, Konsentrasi manajemen Rekayasa Kegempaan, Program Pascasarja Magister Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
- [8] Mangunwijaya, Y.B., 1988, Pertimbangan-pertimbangan Pengaruh Alam, Gempa Bumi dalam Pengantar Fisika Bangunan, Penerbit Djambatan, Jakarta.

- [9] Nazir, M, 2003, Metode Penelitian, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- [10] Project on Building Administration and Enforcement Capacity Development for Seismic Resilience-Phase II, 2012R, Perbaikan dan Perkuatan Bangunan Tembokan Sederhana, Jakarta