

IDENTIFIKASI RUMAH SEDERHANA TAHAN GEMPA DI KOTA TERNATE (studi kasus di Kelurahan Tafure)

Erwinsyah Tuhuteru

Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Khairun

erwinsyah@unkhair.ac.id

Abstrak— Maluku Utara berada pada tiga lempeng besar yaitu lempeng eurasia, lempeng pasifik dan lempeng Indo Australia yang dapat mempengaruhi tingkat kegempaan. Kota Ternate khususnya merupakan daerah yang berada pada jalur gempa tektonik, terletak pada sesar Halmahera yang bisa menimbulkan gempa yang dahsyat. Pada tahun 2018 khususnya Halmahera Barat mengalami gempa tektonik sebanyak 970 kali. Halmahera Barat merupakan kabupaten yang sangat dekat dengan kota Ternate. Penelitian ini bertujuan yaitu mengidentifikasi dan mengevaluasi bangunan rumah sederhana tipikal tembokan sebelum atau sesudah terjadinya gempa. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar rumah yang berada di kota Ternate utara khususnya kelurahan Tafure 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. Hal ini karena minimnya pengetahuan dari pemilik rumah tentang konsep rumah tahan sehingga perlu dilakukan sosialisasi dan edukasi agar masyarakat dapat memahami tentang aturan dan standar untuk rumah tinggal tahan gempa.

Kata kunci—Pondasi, Sloof, Balok, Kolom, Dinding, Gunung-gunung

PENDAHULUAN

Gempa bumi merupakan gejala alam yang ditimbulkan oleh adanya aktivitas secara alamiah di permukaan atau di bawah permukaan bumi. Sebagai fenomena alamiah, gempa bumi tidak dapat dipisahkan dengan fenomena alamiah. Gempa bumi didefinisikan sebagai getaran tanah karena pembebasan energi tiba-tiba di kerak bumi. Sejarah gempa bumi sudah ada selama manusia hidup dan merupakan salah satu sumber bencana alam yang berpotensi berbahaya terhadap aktivitas manusia. Gempa bumi merupakan suatu kejadian alami yang sampai saat ini belum dapat diprediksi waktu, kapan dan seberapa kuat intensitas gempa bumi yang akan terjadi secara akurat.

Gempa bumi adalah 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

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Tafure Kecamatan Ternate Utara Kota Ternate, dengan objek penelitian adalah masyarakat atau pemilik rumah baik sebelum maupun setelah terjadinya gempa. Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik pengumpulan data dengan kuisisioner (angket).

Perancangan Kuisisioner

Format kuisisioner yang disebar sama untuk semua pemilik rumah. Tabel pertama kuisisioner 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 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, kuda-kuda dan detail tulangan pada pertemuan balok dan kolom.

Tabel 1. Variabel Penelitian

FORMULIR EVALUASI BANGUNAN SEDERHANA (TIPIKAL TEMBOKAN)

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

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

NO	GAMBAR RENCANA	PENGAMATAN	YA	TIDAK	KURANG
A	GAMBAR RENCANA	1. Pembangunan berdasarkan gambar rencana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	DENA	2. Denah simetris	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		3. Tidak ada tonjolan >25% dari ukuran denah terbesar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	PONDASI	4. Kedalaman sesuai manual perancangan (min. 60 cm)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		5. Lebar sesuai manual perancangan (min. 60 cm)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		6. Tulangan kolom ditanamkan dalam pondasi sedalam 40φ atau lebih	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		7. Batu kali keras atau batu putih keras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
D	SLOOF	8. Campuran mortar untuk spesi 1 pc : 4 psr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		9. Ukuran minimal sesuai manual perancangan (min. 15cm x 20cm)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		10. Tulangan memanjang sesuai manual perancangan (min 4φ10)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		11. Tulangan begel sesuai manual perancangan (min φ8-150)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		12. Ada angkur ke fondasi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		13. Apakah beton sloof baik (tidak keropos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E	KOLOM	14. Campuran beton 1 pc : 2 psr : 3 krl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		15. Ukuran minimal sesuai manual perancangan (min. 15cm x 15cm)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		16. Tulangan memanjang sesuai manual perancangan (min 4φ10)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		17. Tulangan begel sesuai manual perancangan (min φ8-150)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		18. Apakah campuran beton kolom baik (tidak keropos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
F	DINDING	19. Campuran beton 1 pc : 2 psr : 3 krl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		20. Luas dinding yang dibatasi balok,sloof dan kolom tidak lebih dari 9 m2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		21. Ada angkur ke kolom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
G	RING BALK	22. Campuran mortar untuk spesi 1 pc : 4 psr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		23. Ukuran minimal sesuai manual perancangan (min. 12cm x 15cm)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		24. Tulangan memanjang sesuai manual perancangan (min 4φ10)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		25. Tulangan begel sesuai manual perancangan (min φ8-150)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		26. Apakah campuran beton ring balk baik (tidak keropos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
H	DETAIL TULANGAN PADA PERTEMUAN UJUNG BALOK DAN KOLOM	27. Campuran beton 1 pc : 2 psr : 3 krl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		28. Tulangan pada sudut akhir diangkur dengan panjang 40φ atau 30φ dengan kait.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I	SAMBUNGAN	29. Ada overlap (sambungan lewatan) min 40φ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
J	GUNUNG-GUNUNG	30. Ada balok ring miring	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		31. Apakah campuran beton balok miring baik (tidak keropos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		32. Ukuran minimal sesuai manual perancangan (min. 12cm x 15cm)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		33. Tulangan memanjang sesuai manual perancangan (min 4φ10)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		34. Tulangan begel sesuai manual perancangan (min φ8-150)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K	KUDA-KUDA	35. Ada ikatan angin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		36. Ukuran kayu minimal 6 cm x 12 cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		37. Sambungan diberi plat begel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		38. Ada ikatan angin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		39. Ada angkur pada dudukannya	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		40. Kayu berwarna gelap	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pada kolom kurang dapat diisi √ dan keterangan misal tulangan longitudinal hanya 4φ8 jika kondisinya ada tetapi kurang dari persyaratan minimum. Jika tidak ada tidak diisi.

Jumlah jawaban "Ya" = X 1.0 =

Jumlah jawaban "Kurang" = X 0.5 =

Jumlah Nilai =

Validasi	Pemilik Rumah	Pelaksana Evaluasi
Nama Lengkap		
Tanda Tangan		

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.

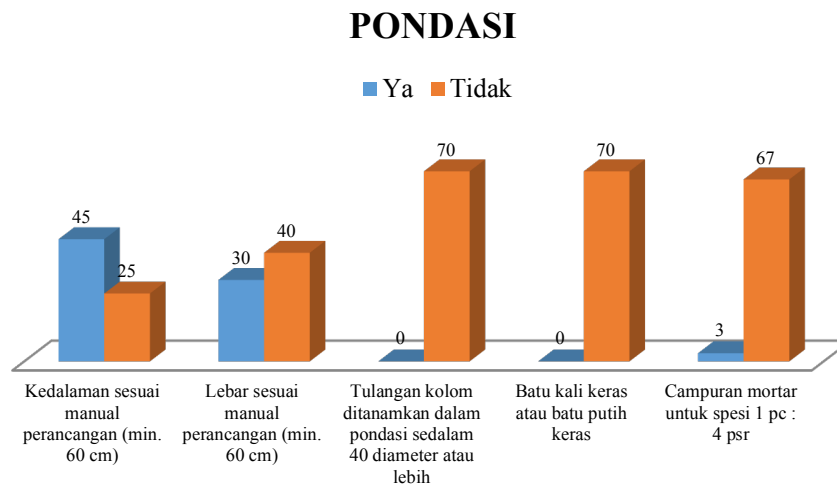
Pengolahan dan Analisa Hasil Penelitian

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 buatkan grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pondasi

Pondasi merupakan bagian dari struktur bangunan yang berfungsi untuk meneruskan 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 hal ini terlihat pada grafik yaitu dari 4 syarat hanya 1 syarat yang terpenuhi dan 3 syarat lainnya tidak terpenuhi.

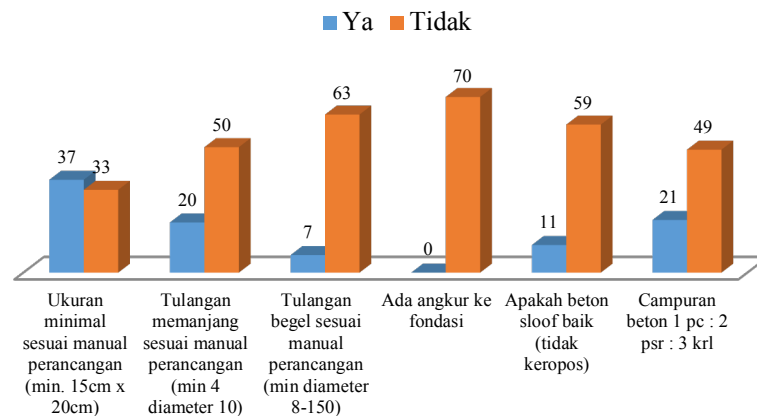


Gambar 1. Jumlah rumah yang menggunakan pondasi berdasarkan persyaratan minimum rumah tahan gempa

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 di pondasi tersebar merata, selain itu sloof berfungsi untuk menahan beban lateral dan sebagai pengikat antara dinding, kolom dan pondasi. Dari hasil penelitian diperoleh rata-rata banyak rumah yang tidak menggunakan standar rumah tahan gempa.

SLOOF

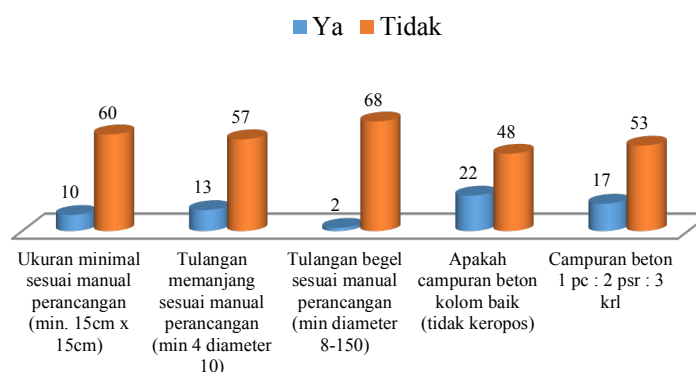


Gambar 2. Persyaratan rumah tahan gempa untuk sloof

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 10 rumah memenuhi ukuran kolom minimal yaitu 15 x 15 cm, sedangkan 60 rumah tidak menggunakan sesuai dengan yang disyaratkan. Untuk tulangan memanjang yang digunakan yaitu minimal 4Ø10 namun yang terjadi di lapangan adalah kurang dari ukuran diameter tulangan yang disyaratkan bahkan ada yang menggunakan balok kayu dan kolom praktis sebagai kolom. Selain itu ukuran sengkang yang digunakan berada di bawah standar yang disyaratkan. Untuk adukan campuran 53 rumah tidak menggunakan perbandingan standar yaitu 1 semen 2 pasir dan 3 kerikil.

KOLOM



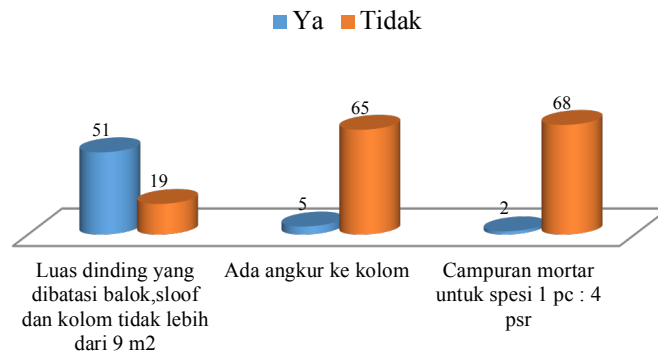
Gambar 3. Jumlah rumah yang menggunakan kolom yang tidak sesuai standar rumah tahan gempa

Dinding

Dinding berfungsi untuk menyokong atap dan langit-langit, membagi ruangan serta melindungi 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 51 rumah dan 19 rumah tidak sesuai, kemudian untuk rumah yang menggunakan angkur ke kolom yaitu 5 rumah serta 65 rumah tidak menggunakan.

Hal ini sangat berbeda komposisi campuran yang digunakan yaitu hanya 2 rumah yang menggunakan sesuai standar sedangkan 68 rumah lainnya tidak menggunakan.

DINDING

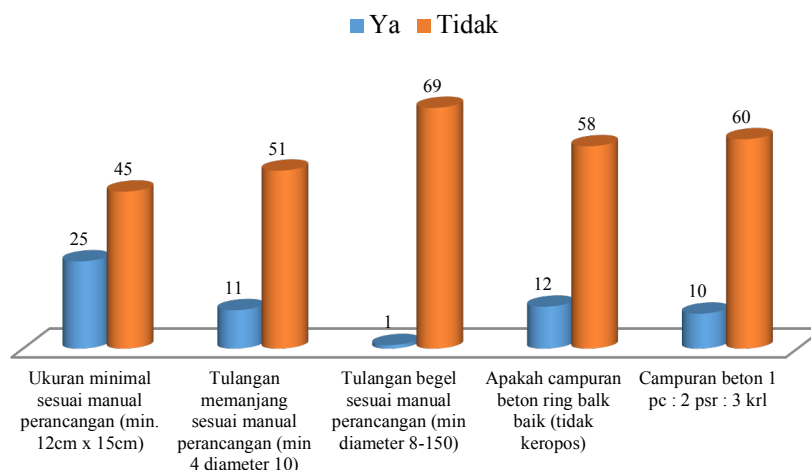


Gambar 4. Jumlah rumah yang menggunakan dinding sesuai standar rumah tahan gempa tipikal tembokan

Ring Balok

Untuk ukuran ring balok sesuai manual perancangan yaitu minimal 12 cm x 15 cm, tulangan memanjang minimal 4Ø10, tulangan beugel atau sengkang minimal Ø8-150, campuran beton tidak boleh keropos karena akan mengakibatkan rongga udara yang masuk ke dalam beton, campuran beton yang digunakan adalah 1 semen : 2 pasir : 3 kerikil.

RING BALOK

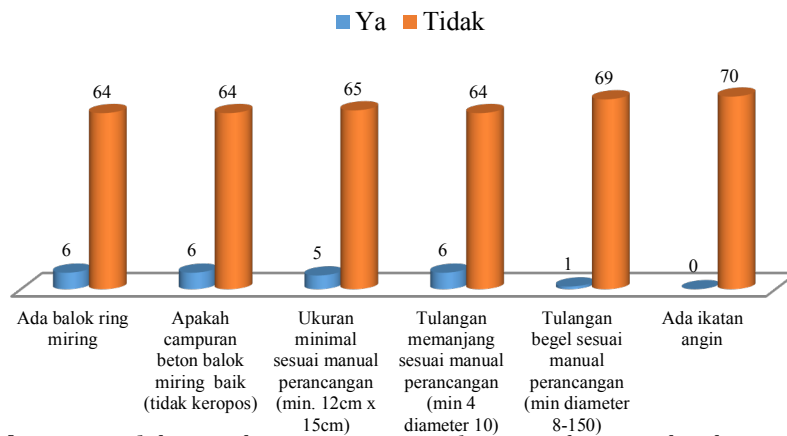


Gambar 5. Jumlah rumah yang menggunakan standar rumah tahan gempa untuk sloof

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 4Ø10, tulangan sengkang sesuai manual perancangan minimal Ø8-150 serta adanya ikatan angin. Dari hasil penelitian ini semua persyaratan tidak terpenuhi yaitu sebesar 92%.

GUNUNG - GUNUNG



Gambar 6. Jumlah rumah yang menggunakan standar rumah tahan gempa untuk persyaratan gunung-gunung

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

Lanjutan tabel 1

Responden	Total Skor (X)	Total Skor (Y)	X²	Y²	XY
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	40	1	1600	40
25	1	43	1	1849	43
26	1	44	1	1936	44
27	1	44	1	1936	44
28	1	45	1	2025	45
29	1	45	1	2025	45
30	1	45	1	2025	45
31	1	45	1	2025	45

Lanjutan tabel 1

Responden	Total Skor (X)	Total Skor (Y)	X²	Y²	XY
32	1	44	1	1936	44
33	1	46	1	2116	46
34	1	45	1	2025	45
35	1	45	1	2025	45
36	1	46	1	2116	46
37	1	55	1	3025	55
38	1	43	1	1849	43
39	1	44	1	1936	44
40	1	45	1	2025	45
41	1	45	1	2025	45
42	1	44	1	1936	44
43	1	50	1	2500	50
44	1	46	1	2116	46
45	1	47	1	2209	47
46	1	46	1	2116	46
47	1	48	1	2304	48
48	1	45	1	2025	45
49	1	45	1	2025	45

Lanjutan tabel 1

Responden	Total Skor (X)	Total Skor (Y)	X²	Y²	XY
50	1	50	1	2500	50
51	1	45	1	2025	45
52	1	47	1	2209	47
53	1	45	1	2025	45
54	1	45	1	2025	45
55	1	48	1	2304	48
56	1	46	1	2116	46
57	1	45	1	2025	45
58	1	48	1	2304	48
59	1	45	1	2025	45
60	1	46	1	2116	46
61	1	45	1	2025	45
62	1	47	1	2209	47
63	1	47	1	2209	47
64	1	45	1	2025	45
65	1	46	1	2116	46
66	1	44	1	1936	44
67	1	47	1	2209	47
68	1	45	1	2025	45

Lanjutan tabel 1

Responden	Total Skor (X)	Total Skor (Y)	X²	Y²	XY
68	1	45	1	2025	45
69	1	47	1	2209	47
70	1	43	1	1849	43
Σ	72	3.191	70	145.885	3.288

Tabel 2. Data pengujian validitas dan reliabilitas

No	Formumir Pengamatan	No Pertanyaan	Koefisien Validitas	t hitung	t tabel $\alpha = 0,05$	Kesimpulan	Koefisien Realiabilitas (ri)	r tabel $\alpha = 0,05$	Kesimpulan
A	Gambar Rencana	1	0,2496	1,7856	1,677	Valid	0,3994	0,284	Reliabel
B	Denah	2	0,2974	2,1579	1,677	Valid	0,4584	0,284	Reliabel
		3	0,2974	2,1579	1,677	Valid	0,4584	0,284	Reliabel
C	Pondasi	4	0,1488	1,0424	1,677	Not Valid	0,2590	0,284	Not Reliabel
		5	0,2496	1,7856	1,677	Valid	0,3994	0,284	Reliabel
		6	0,0790	0,5494	1,677	Not Valid	0,1465	0,284	Not Reliabel
		7	0,1428	0,9995	1,677	Not Valid	0,2499	0,284	Not Reliabel
		8	-0,0485	-0,3360	1,677	Not Valid	-0,1018	0,284	Not Reliabel
		9	0,0790	0,5494	1,677	Not Valid	0,1465	0,284	Not Reliabel
D	Sloof	10	0,0790	0,5494	1,677	Not Valid	0,1465	0,284	Not Reliabel
		11	0,0790	0,5494	1,677	Not Valid	0,1465	0,284	Not Reliabel
		12	0,1428	0,9995	1,677	Not Valid	0,2499	0,284	Not Reliabel
		13	0,5229	4,2492	1,677	Valid	0,6866	0,284	Reliabel
		14	0,1428	0,9995	1,677	Not Valid	0,2499	0,284	Not Reliabel

Lanjutan tabel 2

No	Formumir Pengamatan	No Pertanyaan	Koefisien Validitas	t hitung	t tabel $\alpha = 0,05$	Kesimpulan	Koefisien Realiabilitas (ri)	r tabel $\alpha = 0,05$	Kesimpulan
E	Kolom	15	0,3277	2,4026	1,677	Valid	0,4936	0,284	Reliabel
		16	0,5890	5,0496	1,677	Valid	0,7413	0,284	Reliabel
		17	0,2703	1,9449	1,677	Valid	0,4255	0,284	Reliabel
		18	0,6139	5,3881	1,677	Valid	0,7608	0,284	Reliabel
		19	0,2703	1,9449	1,677	Valid	0,4255	0,284	Reliabel
F	Dinding	20	0,2941	2,1316	1,677	Valid	0,4545	0,284	Reliabel
		21	0,2618	1,8792	1,677	Valid	0,4149	0,284	Reliabel
		22	-0,0481	-0,3336	1,677	Not Valid	-0,1011	0,284	Not Reliabel
G	Ring Balok	23	0,2149	1,5248	1,677	Not Valid	0,3538	0,284	Reliabel
		24	0,2703	1,9449	1,677	Valid	0,4255	0,284	Reliabel
		25	0,5890	5,0496	1,677	Valid	0,7413	0,284	Reliabel
		26	0,6139	5,3881	1,677	Valid	0,7608	0,284	Reliabel
		27	0,0153	0,1060	1,677	Not Valid	0,0301	0,284	Not Reliabel
H	Detail Tulangan pada Pertemuan Ujung Balok dan Kolom	28	0,1428	0,9995	1,677	Not Valid	0,2499	0,284	Not Reliabel

Lanjutan tabel 2

No	Formumir Pengamatan	No Pertanyaan	Koefisien Validitas	t hitung	t tabel $\alpha = 0,05$	Kesimpulan	Koefisien Realiabilitas (ri)	r tabel $\alpha = 0,05$	Kesimpulan
I	Sambungan	29	0,1428	0,9995	1,677	Not Valid	0,2499	0,284	Not Reliabel
		30	-0,0485	-0,3360	1,677	Not Valid	-0,1018	0,284	Not Reliabel
		31	0,0790	0,5494	1,677	Not Valid	0,1465	0,284	Not Reliabel
J	Gunung-gunung	32	0,0153	0,1060	1,677	Not Valid	0,0301	0,284	Not Reliabel
		33	0,1428	0,9995	1,677	Not Valid	0,2499	0,284	Not Reliabel
		34	0,2703	1,9449	1,677	Valid	0,4255	0,284	Reliabel
		35	0,0153	0,1060	1,677	Not Valid	0,0301	0,284	Not Reliabel
		36	0,6009	5,2084	1,677	Valid	0,7507	0,284	Reliabel
K	Kuda – kuda	37	0,5532	4,6002	1,677	Valid	0,7123	0,284	Reliabel
		38	0,5532	4,6002	1,677	Valid	0,7123	0,284	Reliabel
		39	0,5532	4,6002	1,677	Valid	0,7123	0,284	Reliabel
		40	0,4401	3,3958	1,677	Valid	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 r hitung yang juga lebih besar dari r tabel, sehingga beberapa pertanyaan yang not reliabel menunjukkan bahwa pertanyaan tersebut tidak dilaksanakan oleh responden yang belum memahami tentang konsep rumah tahan gempa.

KESIMPULAN

Sesuai dengan hasil dan pembahasan diatas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut bahwa semua rumah untuk penelitian ini yang berada di Kelurahan Tafure Kecamatan Ternate Utara Kota Ternate tidak memenuhi persyaratan rumah tahan gempa.

DAFTAR PUSTAKA

- Umum, D. P. (n.d.). *Tatacara Perbaikan Kerusakan Bangunan Perumahan Rakyat Akibat Gempa Bumi*, PT. T-04-2000-C. Jakarta.
- 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
- 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
- Project on Building Administration and Enforcement Capacity Development for Seismic Resilience-Phase II, 2012R, Perbaikan dan Perkuatan Bangunan Tembokan Sederhana, Jakarta.