

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Umum Rumah Sederhana Tahan Gempa

Menurut Dinas Kementrian Pekerjaan Umum (2004) rumah sederhana tahan gempa pada dasarnya termasuk bangunan engineered dikarenakan bangunan tersebut memiliki perhitungan dan cara pembangunan secara khusus yang dicanangkan untuk mampu menahan daya goyang terhadap gempa yang terjadi yang memungkinkan bangunan tersebut mengalami kerusakan di pertikel konstruksi bangunan tersebut. Iman Satyarno(2018) menyatakan bahwa rumah pada dasarnya apabila dibutuhkan perkerasan material guna mencegah problematik kerusakan struktural sangat dianjurkan untuk memperhatikan komponen struktural dari bangunan tersebut dan diperbuat perhitungan barunya. Sumoharjo(2009) menyampaikan bahwa sebuah bangunan tidak hanya berdiri saja melainkan harus ada tiga unsur pokok yang melekat di skema pembangunan bangunan tersebut berupa keindahan, estetika kekuatan dan kegunaan bangunan itu sendiri.

Dari beberapa pendapat di atas mengenai pengertian dan pemahaman yang berkaitan tentang rumah sederhana tahan gempa dapat disimpulkan bahwa bangunan rumah sederhana tahan gempa tersebut merupakan sebuah rancangan perhitungan matang dalam konstruksi yang memungkinkan bangunan rumah tersebut memiliki kekuatan lebih dalam kuat strukturalnya sehingga mampu meminimalisir kerusakan struktural yang fatal akibat bencana gempa bumi.

Beberapa perumahan di Indonesia selain mengandalkan perhitungan tambahan beberapa konsultan konstruksi menyarankan untuk menggunakan sistematis Mpanel dimana Mpanel merupakan struktural perekat tambahan yang biasa digunakan untuk mempererat ikatan antar beton ataupun dinding.

Mpanel sendiri merupakan serangkaian busa *polystyrene* dan jaring kawat baja yang disepuh dan sistematis ini merupakan system yang sudah siap pakai dibandingkan cara pengerjaan konstruksi konvensional dan panel ini biasanya langsung dilesterkan ke bagian konstruksi yang akan diperkuat strukturalnya. Sistematis panel inilah yang membedakan antara rumah sederhana tahan gempa metode perhitungan biasa dengan sistematis rumah sederhana tahan gempa di era modern ini.



(Gambar 2.1)

## 2.2 Tinjauan Umum Rumah

### 2.2.1 Rumah berdasarkan lokasi pembangunan

Pada dasarnya rumah yang sudah di bangun di suatu daerah sudah merupakan atas persetujuan dari pemerintahan daerah setempat yang nanti nya akan di usulkan oleh owner proyek kepada pihak konsultan proyek dan akan dilaksanakan oleh pihak kontraktor.

### 2.2.2 Rumah berdasarkan kepemilikan

Teruntuk bangunan rumah sendiri berdasarkan status kepemilikan terbagi atas beberapa bagian yaitu :

#### A. Rumah bersertifikat Hak Milik Bangunan

Pemilik bangunan memiliki hak penuh atas lahan dan bangunan yang berdiri di atas lahan tersebut.

#### B. Rumah bersertifikat Hak Guna Bangunan

Pemilik sertifikat tersebut hanya memiliki hak bangun terhadap suatu bangunan dalam kurun waktu tertentu sesuai perjanjian tertulis pihak pertama sebagai pemilik lahan dan pihak kedua sebagai penyewa lahan yang mana biasanya pihak pertama bersangkutan dengan negara.

#### C. Rumah bersertifikat Hak Satuan Rumah Susun

SHSRS dapat dikaitkan dengan kepemilikan seseorang atas rumah vertikal atau rumah susun yang dibangun di atas tanah dengan kepemilikan bersama. Pengaturan kepemilikan bersama dalam satuan rumah susun digunakan untuk

memberi dasar kedudukan atas benda tak bergerak yang menjadi objek kepemilikan di luar unit seperti taman dan lahan parkir.

### 2.2.3 Rumah berdasarkan type

Bangunan rumah sederhana dibangun berdasarkan luas tanah yang diterima dalam pengerjaan proyek dan disesuaikan dengan kondisi yang diperlukan dalam status kategori tertentu seperti perumahan sederhana ataupun perumahan mewah.

Beberapa contoh type rumah sederhana yang ada di Indonesia meliputi :

#### A. Rumah Sederhana Type 21

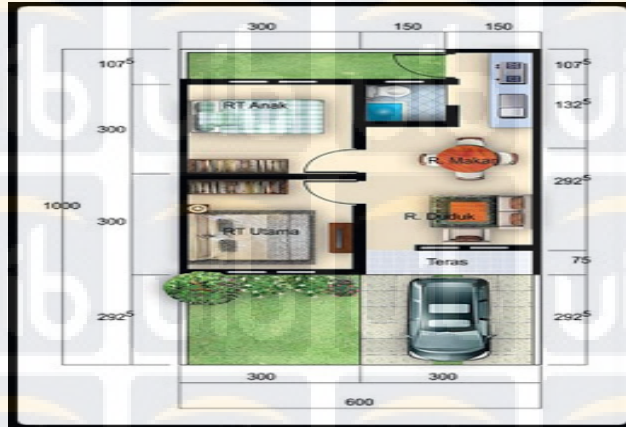
Bangunan rumah dengan luas 21 m<sup>2</sup> yang biasa memiliki beragam bentuk luas panjang lebar yang memiliki total luas 21 m<sup>2</sup>. Bangunan tersebut berisikan standart 1 kamar tidur dengan 1 kamar mandi dan ruang tamu yang terhubung langsung dengan dapur ataupun bisa di lakukan beberapa renovasi ruangan .



(Gambar 2.2)

#### B. Rumah Sederhana Type 36

Mengusung konsep yang sama dengan rumah type 21 hanya saja luas bangunan tersebut bertotalkan 36 m<sup>2</sup> dan bangunan ini adalah bangunan yang paling sering di jumpai hamper di setiap perumahan yang ada di Indonesia dengan kapasitas bangunan 2 kamar tidur dan ruang tamu yang lebih luas .



( Gambar 2.3)

### C. Rumah Type 45

Rumah sederhana dengan total luas bangunan 45 m<sup>2</sup> dengan teras depan rumah yang dapat digunakan sebagai teras mobil dan terdapat taman kecil di bagian belakang rumah . Biasanya bangunan ini terdapat ruang pemisah antara ruang tamu dan dapur belakang rumah . Rumah tersebut biasanya di variasikan dengan menjadikan 3 kamar tidur tanpa halaman belakang.



( Gambar 2.4)

### 2.3 Analisa karakteristik Rumah Sederhana Tahan Gempa

Karakteristik rumah sederhana tahan gempa terdapat pada kekuatan struktural dari rumah tersebut sehingga pada studi kasus kali ini penulis memutuskan untuk menggunakan sistem perbandingan regresi linear berganda terhadap beberapa partikel komponen struktural untuk menguji besarnya



perubahan kekuatan partikel komponen struktural sebelum dan sesudah terkena dampak dari gempa bumi.

Analisa berikut akan mencakup bagian penting dari struktur pembangunan rumah sederhana tahan gempa berupa :

A. Kekuatan daya dukung plat lantai

B. Kekuatan pembebanan beton yang dipakai.

C. Tabel nilai Gaya Gempa Rencana berdasarkan Dinamika Respon Spektra oleh peneliti nilai gaya gempa yang sudah pernah ada berdasarkan perhitungan nilai SNI 1726-2012

Pada analisa sebelumnya perhitungan gaya gempa rencana berdasarkan dinamika respon spektra sudah pernah dilakukan melewati pemilihan 23 situs konstruksi yang berbeda dengan kondisi tanah sedang.

NO	Kota	SNI 1726-2012		SNI 1726-2002
		Ss	S1	Wil gempa
1	Banda Aceh	1.4	0.65	4
2	Medan	0.52	0.33	3
3	Padang	1.3	0.6	5
4	Bengkulu	1.1	0.55	6
5	Lampung	0.75	0.33	5
6	Palembang	0.275	0.175	2
7	Jakarta	0.69	0.26	4
8	Bandung	1.4	0.51	4
9	Yogyakarta	1.5	0.45	3
10	Semarang	1.1	0.39	2
11	Surabaya	0.65	0.24	2
12	Cilacap	0.98	0.39	4
13	Denpasar	0.95	0.35	4
14	Mataram	0.95	0.35	4
15	Kupang	1.1	0.29	5
16	Banjarmasin	0.06	0.304	1
17	Samarinda	0.125	0.09	2
18	Makassar	0.3	0.14	2
19	Kendari	0.95	0.35	2
20	Palu	2.15	0.55	4
21	Menado	1.2	0.48	5
22	Jayapura	1.5	0.6	5
23	Sorong	1.5	0.55	4

(Tabel 2.1)

Hasil data di atas sudah melewati beberapa fase perhitungan :

- A. Perhitungan massa berprinsip lumped mass
- B. Perhitungan kekakuan struktur shear building
- C. Perhitungan respon spektra berdasarkan SNI 1726-2012
- D. Analisa program Matlab 7-10-0

Menurut SNI 1726-2012 dinyatakan bahwa nilai masing masing tolak ukur yang ditinjau kemudian akan dihitung dan harus dikombinasikan terlebih dahulu menggunakan metode akar kuadrat jumlah kuadrat (SRSS) ataupun metode kombinasi kuadrat lengkap (CQC).

Tahapan analisis metode respon spektra antara lain terhitung di dalamnya yaitu analisis modal amplitudo  $Z$ , modal *displacement*  $Y$ , dan modal *seismic force*  $F_{ij}$ , yang mana di dalam perhitungannya akan digunakan dalam persamaan 1-3. Simpangan horizontal tingkat  $Y_i$  dan gaya horizontal tingkat  $F_i$  akan di dapatkan melalui prinsip SRSS dengan menggunakan persamaan 4 dan 5. Jumlahkan gaya horizontal tingkat  $F_i$  maka akan di dapati berapa besar gaya geser dasar bangunan  $V$  akibat gempa rencana dengan menggunakan persamaan 6.

$$Z_j = r_j \frac{c_g}{\omega_j^2} \quad (1)$$

$$Y_{ij} = \phi_{ij} \cdot Z_{ij} \quad (2)$$

$$F_{ij} = M \cdot Y_{ij} \quad (3)$$

$$Y_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Y_{ij})^2} \quad (4)$$

$$F_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n (F_{ij})^2} \quad (5)$$

$$V_j = \sqrt{\sum_{i=1}^m F_{ij}} \quad (6)$$

Dimana :

$Z_j$  = modal amplitude

$C$  = koefisien gempa dasar

$g$  = gaya gravitasi bumi

$\omega$  = frekuensi sudut

$Y_{ij}$  = displacement

$\phi_{ij}$  = mode shape  
 $F_{ij}$  = modal seismic force  
 $M$  = matriks massa  
 $Y_i$  = simpangan horizontal tingkat  
 $F_i$  = gaya horizontal tingkat  
 $V_j$  = gaya geser dasar bangunan

Berdasarkan rumus perhitungan di atas maka di dapatkan hasil dalam tabel sebagai berikut :

Hasil perhitungan tabel dari perhitungan 23 situs konstruksi bangunan tahan gempa berdasarkan standarisasi SNI 1726-2002 / SNI 1726-2012

No	Kota	Gaya geser dasar (V) per ton		Ket
		Sni 1726-2002	Sni 1726-2012	
1	Banda Aceh	98.483	178.3296	Meningkat
2	Medan	77.3258	96.7774	Meningkat
3	Padang	116.994	165.0429	Meningkat
4	Bengkulu	126.4478	146.8214	Meningkat
5	Lampung	116.8994	92.7311	Menurun
6	Palembang	5.7272	51.1452	Menurun
7	Jakarta	98.3483	78.476	Menurun
8	Bandung	98.3483	156.1612	Meningkat
9	Yogyakarta	77.3258	153.1193	Meningkat
10	Semarang	53.7272	121.2193	Meningkat
11	Surabaya	53.7272	73.1827	Meningkat
12	Cilacap	98.3483	108.4283	Meningkat
13	Denpasar	98.3483	106.187	Meningkat
14	Mataram	98.3483	106.187	Meningkat
15	Kupang	116.8994	107.2518	Menurun
16	Banjarmasin	18.6035	11.1361	Menurun
17	Samarinda	53.7272	23.1484	Menurun
18	Makassar	53.7272	38.4156	Menurun
19	Kendari	53.7272	101.2892	Meningkat
20	Palu	98.3483	172.3177	Meningkat
21	Menado	116.8994	140.5611	Meningkat
22	Jayapura	116.8994	175.3598	Meningkat
23	Sorong	98.3483	167.7218	Meningkat

(Tabel 2.2)

Gaya geser dasar ini didapatkan berdasarkan kesinambungan lanjutan antara design rumah bertaraf SNI 1726-2002 – SNI 1726-2012 (rentan 12 tahun) yang sudah memenuhi persyaratan kelayakan rumah tahan gempa.

Dimana hasil analisa berikut akan dijelaskan dengan aplikasi SPSS dan di hitung dengan paduan rumus dasar dari regresi linear sederhana.

$$\text{Rumus: } Y' = a + bX$$

Keterangan:

$Y'$  = Variabel dependen (nilai yang diprediksikan)

Dalam penelitian ini nilai  $Y'$  yang dimaksud adalah nilai kuat struktur analisa pilihan.

$X$  = Variabel independen

Dalam penelitian ini nilai  $X$  yang dimaksud adalah nilai kuat gaya geser gempa sesuai dengan lokasi sekitar proyek berdasarkan hasil tabel hitung SNI 1726-2002 – SNI 1726-2012.

$a$  = Konstanta (nilai  $Y'$  apabila  $X = 0$ )

$b$  = Koefisien regresi (nilai peningkatan ataupun penurunan)

Hasil perhitungan perbedaan di atas akan di input berbentuk tabel yang nantinya akan dilakukan analisa tambahan yaitu uji koefisiensi (uji t) guna mengetahui perubahan spesifik pengaruh gempa terhadap kekuatan struktural dari rumah sederhana tahan gempa secara lebih spesifik .