

ANALISIS TIPIKAL RUMAH DI KOTA BENGKULU DAN KESESUAIAN DENGAN RUMAH TAHAN GEMPA

Fepy Supriani

Dosen Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu
Jl. Raya Kandang Limun, Bengkulu. Telpon (0736)

Abstract

Houses in the city of Bengkulu has several typical, both technical and non-walls house technical, semi-permanent houses and wooden houses. In some earthquakes that occurred in the city of Bengkulu, the damage most occur in homes walls. A typical home built to include permanent and non permanent home that can be characterized based on the type of foundation, walls, strengthening structure and type of roof. This determines the typical damage caused by earthquake. The analysis was performed on 200 samples of homes in the city of Bengkulu using the method of observation and survey instrument interviews with written and directed. The result show that many typical houses in Bengkulu is home walls (89%) using continuous foundation stone (67.10%) and zinc roof coverings (65.80%). While strengthening the structure used standard (Sloof 71.6%, 40.65%) and the column or beam around the ring either 50.32%), although the typical house has indicated the implementation of retrofitting structure not taking into account the building to earthquake or follow the requirements of earthquake resistant buildings, the use of tin roof was according to house quake-prone region.

Key words : Typical house, earthquake-resistant housing

I. LATAR BELAKANG

Rumah merupakan bangunan yang berfungsi sebagai tempat tinggal (permanen) atau hunian (sementara) dan sarana pembinaan keluarga. Rumah tersebut merupakan tempat tinggal yang tetap untuk setiap hari, ataupun sementara yang dihuni untuk jangka waktu tertentu. Di Kota Bengkulu masyarakat membangun rumah dengan berbagai tipe yang dianggap dapat menunjukkan status seseorang. Tipikal rumah yang dibangun dapat meliputi rumah permanen dan non permanen yang dapat dicirikan berdasarkan jenis pondasi, dinding, perkuatan struktur dan jenis atap.

Pembangunan rumah di daerah rawan gempa khususnya di kota Bengkulu diperlukan tipe khusus sesuai dengan ketentuan rumah tahan gempa sebagai salah satu mitigasi dimasa datang, Hal ini penting sebagai usahaantisipasi dan preventif yang dilakukan untuk mengurangi dampak kerugian yang terjadi akibat gempa bumi. Dari data gempa yang pernah terjadi di Kota Bengkulu, untuk tipikal kerusakan bangunan rumah di kota Bengkulu akibat gempa bumi yang pernah terjadi, bahwa rumah masyarakat yang paling banyak mengalami kerusakan adalah rumah tembokan baik teknis maupun non teknis. Rumah yang dianggap masyarakat dapat meningkatkan status sosial adalah rumah tembokan dibanding rumah kayu dan semi permanen. Sedangkan rumah tembokan itu sendiri bersifat getas dan rawan terhadap gempa bumi,

masyarakat umum terutama masyarakat menengah kebawah membangun rumah di bawah standar baik standar bahan bangunan yang digunakan dan metode pengerjaan yang masih belum tepat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

1. Definisi Rumah

Rumah didefinisikan sebagai bangunan yang berfungsi sebagai tempat tinggal (permanen) atau hunian (sementara) dan sarana pembinaan keluarga. Permanen berarti rumah tersebut merupakan tempat tinggal yang tetap untuk setiap hari, sedangkan sementara berarti rumah tersebut dihuni untuk jangka waktu tertentu seperti rumah peristirahatan (villa), mess dan sebagainya. Kelompok rumah disebut perumahan dilengkapi dengan sarana yang didefinisikan sebagai fasilitas penunjang untuk penyelenggaraan dan pengembangan kehidupan ekonomi, sosial dan budaya.

2. Syarat Bangunan Rumah Tinggal

Beberapa faktor dan syarat yang harus diperhatikan dalam membuat bangunan rumah tinggal adalah (Puspantoro, 1996) :

(1) Kekuatan.

Suatu Bangunan harus mempunyai konstruksi yang kuat untuk melindungi penghuni dari bahaya keruntuhan sehingga penghuni dapat merasakan ketentraman selama tinggal didalamnya.

(2) Keawetan.

Bangunan seharusnya direncanakan agar berumur panjang, sebab bangunan yang kuat dan awet akan memberikan rasa aman dan tenang penghuninya. Untuk mendapatkan keawetan yang baik perlu diperhatikan jenis bahan bangunan yang dipakai. Bahan bangunan hendaknya memperhatikan standar mutu atau kualitas, serta cara pelaksanaan pekerjaan yang betul dengan prosedur yang benar. Selain itu untuk menambah keawetan, bangunan harus selalu dipelihara, dikontrol secara berkala terhadap kerusakan-kerusakan yang timbul.

(3) Keindahan

Keindahan bangunan akan memberikan kebanggaan kepada penghuninya dan juga menambah nilai bangunan. Untuk menjadikan bangunan indah, perlu diperhatikan proporsi antara struktur dan organisasi ruang yang sesuai dengan fungsi bangunan. Selain itu penampilan bangunan perlu memperhatikan fungsi dan keserasian dengan lingkungan sekitarnya.

(4) Kesehatan

Perencanaan bangunan harus memperhatikan kebersihan dan kesehatan lingkungannya. Untuk menjaga kesehatan, maka faktor-faktor yang perlu diperhatikan adalah pembuangan air kotor dan kotoran (sanitasi), sampah dan limbah lainnya, serta mempertimbangkan faktor iklim (sinar matahari, angin dan suhu) dan gangguan polusi (udara dan suara)

3. Kriteria Perencanaan Bangunan Rumah Tinggal

Pada dasarnya sebuah rumah terdiri dari pondasi, badan bangunan dan atap. Pondasi untuk menyalurkan beban atap, badan bangunan dan beban-beban luar ke tanah. Beban-beban luar meliputi beban hidup (manusia dan beban berjalan) dan beban mati (beban benda-benda dan perabot). Bagian badan menyalurkan beban atap ke pondasi sedangkan atap berfungsi sebagai penutup bangunan. Secara keseluruhan bangunan rumah sederhana ini merupakan sistem yang saling mengikat, sehingga kaku dan kokoh. (Murcahyani, 1997).

Pemilihan atau perencanaan rumah yang benar (persyaratan kesehatan dan konstruksi) tidak lepas dari data-data berikut :

a. Faktor manusia : adalah keadaan dan kebutuhan manusia yang berkaitan dengan

bangunan atau pembangunan rumah. Faktor manusia yang penting adalah :

- 1) Jumlah dan susunan keluarga
- 2) Adat kebiasaan dan hobi
- 3) Ekonomi dan keuangan

b. Faktor Teknis : adalah keadaan yang berkaitan dengan cara-cara yang dipergunakan untuk mewujudkan suatu bangunan agar dapat menjadi suatu rumah yang memenuhi kebutuhan manusia yang akan memakai rumah tersebut dan tidak menyimpang dari persyaratan konstruksi, yang menjamin keamanan suatu bangunan rumah. Keadaan yang berkaitan dengan faktor teknis adalah :

- 1) Bentuk dan ukuran tanah
- 2) Sifat dan jenis tanah
- 3) Iklim dan keadaan lingkungan
- 4) Peraturan dan persyaratan (Surowiyono, 1997) .

4. Bangunan Tembokan

Bangunan Tembokan adalah bangunan dengan dinding terbuat dari batu bata atau batako, umumnya terdiri dari satu lantai. Bangunan tembokan dapat dikategorikan menjadi 2 bagian yaitu :

- (1) Bangunan Tembokan tanpa perkuatan adalah bangunan tembokan yang dinding-dindingnya hanya terbuat dari tembokan bata dan batako dan tidak memakai kolom praktis, balok pengikat, balok keliling serta kolom-kolom praktis pada sudut pertemuan antara 2 dinding.
- (2) Bangunan Tembokan dengan perkuatan adalah bangunan tembokan yang dinding-dindingnya terbuat dari bata dan batako dan diperkuat dengan kolom praktis, balok pengikat, balok keliling, serta kolom-kolom praktis pada sudut pertemuan antara 2 dinding. (Boen & Rekan, 1994).

5. Komponen Bangunan Rumah

Adapun komponen yang berkaitan dengan bangunan rumah adalah:

a. Komponen Arsitektur, adalah komponen yang berkaitan dengan bentuk, dimensi, tata letak dan estetika ruang dan bangunan secara keseluruhan, terdiri dari :

(1) Komponen pembentuk ruang antara lain :

i. Lantai adalah lapisan penutup tanah di dalam dan di luar bangunan (teras) untuk tempat berpijak penghuni

- ii. Dinding merupakan pembatas bangunan terhadap halaman dan juga sebagai pembatas antar ruangan di dalam bangunan.
 - iii. Plafond merupakan lapisan pembatas tinggi ruangan, penutup kerangka atap bagian bawah dan berfungsi menyekat panas dan meredam suara hujan.
- (2) Komponen Estetika, merupakan komponen bangunan yang memberi nilai keindahan pada bangunan sehingga penghuni bangunan merasa nyaman dalam melakukan aktifitasnya.
- b. Komponen Struktur, merupakan komponen utama karena komponen struktur adalah komponen bangunan yang berfungsi mendukung beban, baik beban vertikal, horizontal maupun berat sendiri bangunan. Komponen struktur terdiri dari :
- (1) Struktur bawah, yaitu pondasi yang merupakan bagian dari bangunan, berfungsi mendukung seluruh berat bangunan dan meneruskannya ke tanah. Untuk perkuatan dipasang balok sloof diatas sepanjang pondasi untuk mendukung dan meratakan beban tembok di atasnya dan meneruskan ke pondasi.
 - (2) Struktur atas, yaitu bagian bangunan yang berada di atas permukaan tanah meliputi:
 - i. Atap (Rangka Atap)
Rangka atap adalah konstruksi bangunan yang berfungsi sebagai penopang, penyangga dan dasar landasan penutup atap. Secara umum rangka atap terdiri atas: kuda-kuda, gording, nok (bubungan), kasau, reng, talang, lisplang dan ikatan angin. Penutup atap merupakan pelindung bangunan dari panas, hujan dan langsung berhubungan dengan udara luar, oleh karena itu bahan penutup atap haruslah dari bahan yang tidak mudah rusak oleh pengaruh cuaca, hujan dan panas. Bahan penutup atap yang sering dipakai antara lain: sirap, seng, asbes dan genteng.
 - ii. Rangka Bangunan
Untuk rumah tinggal yang permanen, rangka bangunan dibuat dari konstruksi beton bertulang dengan dinding dari pasangan bata atau

batako. Bangunan rumah tidak bertingkat yang dinding-dinding penyekatnya dari pasangan bata, harus diberi perkuatan konstruksi beton bertulang praktis, yaitu: Kolom Praktis, Ring Balk (balok keliling) dan Balok Latei (lintel).

- (a) Kolom praktis sebagai perkuatan dipasang pada setiap jarak 3 m pada pasangan tembok lurus, pertemuan-pertemuan tembok, kanan dan kiri lubang pintu dan jendela untuk pegangan dan jepitan kusen.
- (b) Ring balk (Balok Keliling) dipasang pada bagian atas pasangan bata ring balk yang berfungsi untuk meratakan beban kuda-kuda dan rangka plafon ke dinding atau kolom dibawahnya.
- (c) Balok Latei (lintel) biasanya diletakkan diatas kusen pintu atau jendela. Pemberian balok latei (lintel) pada tembok dapat memberikan kekakuan pada tembok sekaligus menyalurkan beban tembok yang berada diatas kusen pintu dan jendela ke kolom. Selain itu bila tinggi dinding lebih dari 4 m maka perlu ditambah balok latei agar dinding lebih kaku.
- (d) Tembok merupakan elemen bangunan yang terbuat dari pasangan bata atau batako. Pada bangunan rumah tinggal tembok biasanya berfungsi sebagai penyekat ruangan dan untuk menambah kekakuan struktur.

Selain komponen struktur pada bangunan juga terdapat komponen Utilitas, yaitu komponen pelengkap atau pendukung agar bangunan dapat berfungsi sebagai wadah aktifitas manusia yang aman dan nyaman. Meliputi instalasi atau saluran air bersih, saluran air hujan, instalasi pembuangan air kotor, tempat pembuangan limbah, instalasi listrik, telepon, pencahayaan, tata udara dan lain-lain. Komponen bangunan rumah tinggal dapat.

III. METODE PENELITIAN

- 1. **Metode Pengumpulan data** yang digunakan adalah :
 - a. **Documentary Historical**, jenis data yang digunakan dalam metode ini adalah data-data publik (media massa, kepustakaan, arsip-arsip dan sebagainya).
 - b. **Survey** adalah suatu metode pengumpulan data yang menggunakan kuisioner atau wawancara. Wawancara dilakukan untuk

menggali tipikal rumah dan kebiasaan masyarakat membangun rumah.

- c. **Observasi**, metode ini ditujukan pada rumah-rumah masyarakat yang ada di kota Bengkulu untuk mengetahui tipikal rumah dan kebiasaan masyarakat membangun rumah.

2. Populasi dan sampel

Sebagai populasi adalah 200 rumah tinggal di kota Bengkulu yang diambil secara random atau acak di 4 Kecamatan di kota Bengkulu, yaitu Kecamatan Gading Cempaka, Kecamatan Muara Bangkahulu, Kecamatan Selebar dan Kecamatan Teluk Segara.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tipe Rumah

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan pada rumah-rumah yang ada di Kota Bengkulu dengan variabel berupa kualitas dinding bangunan terdapat 2 tipe rumah yaitu : rumah dinding kayu (semi permanen) dan rumah dinding tembok (permanen).

1) Rumah Kayu

Rumah dengan dinding kayu merupakan struktur bangunan terbuat dari konstruksi kayu, yaitu tipe konstruksi yang dibangun berdasarkan struktur yang materialnya berasal dari kayu. Tipe konstruksi ini termasuk kategori bangunan semi permanen, yang terdiri dari:

- a. Tipe konstruksi seutuhnya berasal dari kayu, rumah Kayu di Kota Bengkulu merupakan rumah tradisional masyarakat Bengkulu dan umumnya berbentuk rumah panggung. Rumah jenis ini masih banyak ditemui di beberapa wilayah di kota Bengkulu terutama di kecamatan Selebar dan Muara Bangkahulu, dimana masyarakat umumnya mempunyai mata pencarian bertani dan merupakan penduduk pribumi.
- b. Tipe konstruksi seutuhnya berasal dari kayu. Rumah jenis lantai bangunannya langsung diatas tanah, biasanya ditempati oleh masyarakat kelas menengah kebawah. Tipikal bangunan rumah kayu adalah :
 - (1) Atap yang digunakan : sebagian besar menggunakan seng, namun ada juga yang menggunakan genteng dan asbes.
 - (2) Kusen-kusen, daun pintu dan jendela terbuat dari panel kayu dan ada juga

yang menggunakan panel kayu dengan kaca.

- (3) Lantai rumah panggung terbuat dari kayu, sedangkan rumah kayu diatas tanah lantainya cor beton kasar dan ada juga yang masih menggunakan lantai tanah.
- (4) Pondasi rumah panggung merupakan pondasi tiang kayu yang ditancapkan kedalam tanah, namun ada juga yang menggunakan pondasi tapak. Sedangkan rumah kayu di atas tanah menggunakan pondasi kayu yang ditanam di dalam tanah.
- (5) Bentuk rumah simetris dan sederhana dengan bentuk bujur sangkar atau persegi panjang.



Gambar 1. Rumah Kayu

Rumah semi permanen lainnya merupakan rumah yang terbuat dari setengah batu dan setengah kayu. Rumah jenis ini terdiri dari:

- a. Rumah Panggung 2 lantai (rumah panggung yang dimodifikasi), dimana lantai bawah menggunakan pasangan bata dan bagian atas dari kayu. Rumah ini awalnya merupakan rumah panggung kayu, yang lantai bawahnya kemudian dipasang dinding dan sekat-sekat ruangan untuk keperluan tambahan ruangan bagi sebuah keluarga atau untuk usaha. Jika tambahan pasangan dinding menggunakan konstruksi beton bertulang dan perbaikan pondasi beton rumah ini juga dapat dimasukkan kedalam rumah permanen.
- b. Rumah setengah kayu dan batu. Rumah ini dibuat dengan setengah dinding pasangan bata dan sebagian dari kayu. Rumah jenis ini merupakan rumah sederhana. Tipikal rumah jenis ini adalah :

- (1) Atap yang digunakan : sebagian besar menggunakan seng, namun ada juga yang menggunakan genteng dan asbes.
- (2) Kusen-kusen, daun pintu dan jendela terbuat dari panel kayu dan ada juga yang menggunakan panel kayu dengan kaca.
- (3) Lantai rumah panggung terbuat dari kayu, sedangkan yang diatas tanah lantainya cor beton kasar dan ada juga yang masih menggunakan lantai tanah.
- (4) Pondasi rumah panggung merupakan pondasi tiang kayu yang ditancapkan kedalam tanah, namun ada juga yang menggunakan pondasi tapak. Sedangkan rumah setengah kayu dan tembok di atas tanah menggunakan pondasi menerus batu bata atau batu kali.
- (5) Bentuk rumah simetris dan sederhana dengan bentuk bujur sangkar atau pesegi panjang. Sedangkan tipikal rumah mewah adalah :



Gambar 2. Rumah Tembokan

- (1) Atap yang digunakan : sebagian besar menggunakan seng, namun sudah banyak yang menggunakan genteng dan atap metal (metal roof).
- (2) Kusen-kusen, daun pintu dan jendela terbuat dari panel kayu dan ada juga yang menggunakan panel kayu dengan kaca.
- (3) Lantai rumah sudah menggunakan keramik
- (4) Pondasi yang digunakan adalah pondasi menerus batu kali dan umumnya sudah menggunakan sloof.
- (5) Dindingnya terbuat dari batu bata
- (6) Bentuk rumah tidak simetris.

Rumah Tembokan 2 lantai. Rumah jenis ini termasuk rumah tembokan teknis dan termasuk rumah mewah. Tipikal yang digunakan :

- (1) Atap yang digunakan : sebagian besar menggunakan genteng dan atap metal (metal roof), namun ada juga yang masih menggunakan seng.

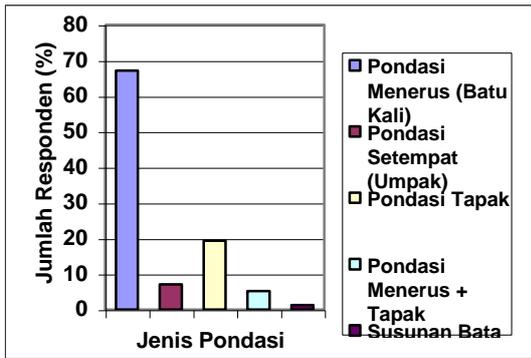
- (2) Kusen-kusen, daun pintu dan jendela terbuat dari panel kayu dan ada juga yang menggunakan panel kayu dengan kaca.
- (3) Lantai rumah sudah menggunakan keramik
- (4) Pondasi yang digunakan adalah pondasi menerus batu kali dan pondasi tapak dan menggunakan sloof.
- (5) Dindingnya terbuat dari batu bata
- (6) Bentuk rumah tidak simetris.

2. Analisis Tipikal Rumah di Kota Bengkulu

Pondasi yang digunakan digunakan untuk rumah tinggal di Kota Bengkulu 67.1% menggunakan pondasi menerus batu kali. Hal ini disebabkan potensi daerah yang banyak mempunyai batu kali mempermudah pemasokan bahan batu kali. Jumlah rumah yang diobservasi didapat tipe pondasi yang digunakan seperti pada tabel 1 dan gambar 3.

Tabel 1. Tipikal Pondasi Rumah Masyarakat Kota Bengkulu

Nama Pondasi	Jumlah Rumah	Persentase (%)
Pondasi Menerus Batu Kali	104	67.10
Pondasi setempat (Umpak)	11	7.10
Pondasi Tapak	30	19.35
Pondasi Menerus dan Tapak	8	5.16
Pondasi Menerus Batu bata	2	1.29
Total	155	100



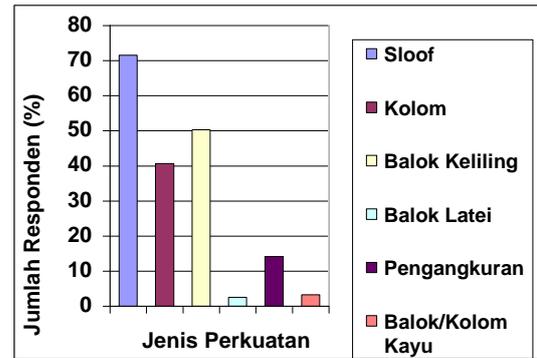
Gambar 3. Jenis Pondasi yang Digunakan

Masyarakat Bengkulu juga telah menggunakan perkuatan struktur seperti balok, kolom, sloof. Namun pengangkuran masih jarang di pakai. 71.6% masyarakat telah menggunakan sloof sebagai perkuatan, 40.65% telah menggunakan kolom, 50.32% balok keliling dan hanya 2.5% menggunakan balok latei. Metode pengerjaan saja yang belum mengikuti prinsip-prinsip ketahanan gempa. Panjang penambatan/penyaluran minimum pada titik pertemuan antara balok dan kolom, balok dan balok belum ada. Selanjutnya komponen-komponen ini tidak menjadi satu kesatuan yang utuh yang dapat bersama-sama menahan beban gempa. balok latei yang dipasang dibagian atas kusen dan tembok yang memiliki tinggi lebih dari 4 meter dapat menjadi pengaku yang baik untuk menghindari kehancuran di bagian dinding. Begitu juga angkur besi yang ditambatkan kedinding dapat membentuk kesatuan struktur yang baik. Jenis perkuatan dapat dilihat pada tabel.2 dan gambar 4.

Tabel 2 Tipikal Perkuatan Struktur Rumah Masyarakat Kota Bengkulu

Nama Perkuatan Struktur	Jumlah Rumah	Persentase (%)
Sloof	111	71.60
Kolom	63	40.65
Balok Keliling (Ring Balk)	79	50.32
Balok Latei	4	2.50
Pengangkuran	22	14.19
Balok dan Kolom Kayu	5	3.23

Rumah-rumah tersebut merupakan rumah tembokan non teknis yang paling populer di kota Bengkulu.

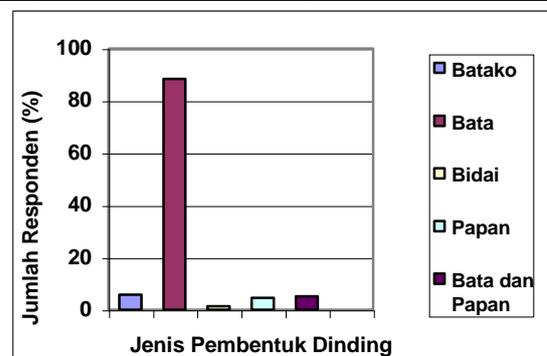


Gambar 4. Jenis Perkuatan yang Digunakan

Masyarakat mempunyai anggapan bahwa memiliki rumah tembokan dapat meningkatkan status sosial dimasyarakat dibanding dengan rumah kayu atau rumah semi permanen. Rumah tembokan cenderung tidak tahan gempa karena sifatnya yang getas. Dengan demikian, rumah tersebut merupakan bangunan yang sangat rentan terhadap guncangan gempa. Selanjutnya penggunaan jenis dinding untuk rumah di Kota Bengkulu dapat dilihat pada tabel 3 dan gambar 5.

Tabel 3 Pembentuk Dinding Rumah Masyarakat Kota Bengkulu

Nama Pembentuk Dinding	Jumlah Rumah	Persentase (%)
Batako	9	5.80
Bata	129	83.20
Bidai (anyaman bambu)	2	1.30
Papan atau Kayu	7	4.50
Bata atau batako dan Papan	8	5.20



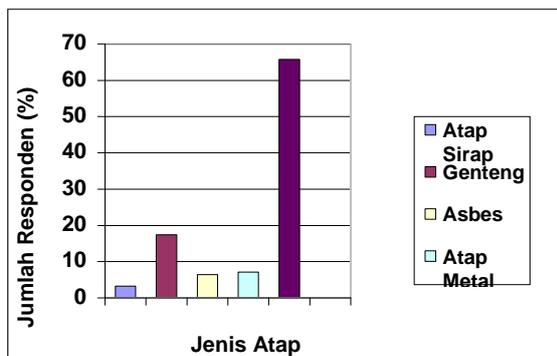
Gambar 5. Jenis Pembentuk Dinding

Untuk bahan atap masyarakat kota Bengkulu umumnya menggunakan seng, dimana 65.8% sampel rumah yang diobservasi menggunakan seng. Hal ini disebabkan seng lebih murah dan tahan lama. Penggunaan atap seng yang merupakan material ringan sudah

memiliki kesesuaian dengan pembangunan rumah tahan gempa. Penggunaan bahan atap dapat dilihat pada tabel 4. dan gambar 6.

Tabel 4. Jenis Atap Rumah Masyarakat

Jenis Atap	Jumlah Rumah	Persentase (%)
Atap Sirap	5	3.20
Genteng	27	17.40
Asbes	10	6.50
Atap Metal (Metal Roof)	11	7.10
Seng	102	65.80

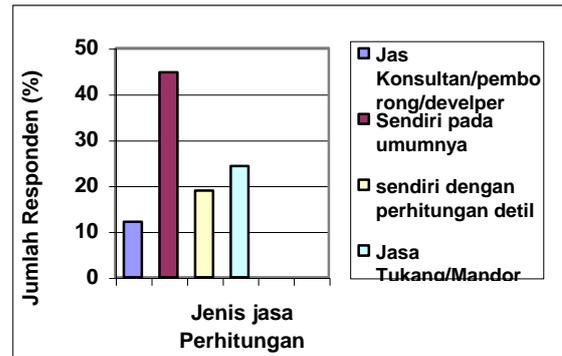


Gambar 6. Jenis Atap

Selain dana, keterbatasan tenaga ahli yang ada di masyarakat, terutama masyarakat menengah ke bawah, merupakan kendala dalam mendirikan bangunan rumah tinggal yang tahan terhadap bahaya gempa. Masyarakat masih membangun secara swadaya dan menggunakan tukang bangunan lokal. Cara Masyarakat merencanakan pembangunan rumah di kota Bengkulu yang memakai perhitungan dalam membangun rumah adalah 132 responden dengan cara sebagai berikut :

Tabel 5 Cara Perencanaan Rumah Masyarakat Kota Bengkulu

Cara Perencanaan Rumah	Jumlah Rumah	Persentase (%)
Jasa Konsultan/ Pemborong/Developer	16	12.10
Sendiri Pada umumnya	59	44.70
Sendiri dengan perhitungan detail	25	18.90
Jasa Tukang / mandor	32	24.30



Gambar 7. Cara Perhitungan yang dilakukan

Rumah-rumah tersebut merupakan rumah tembokan non teknis yang paling populer di kota Bengkulu. Masyarakat mempunyai anggapan bahwa memiliki rumah tembokan dapat meningkatkan status sosial dimasyarakat dibanding dengan rumah kayu atau rumah semi permanen. Rumah tembokan cenderung tidak tahan gempa karena sifatnya yang getas. Dengan demikian, rumah tersebut merupakan bangunan yang sangat rentan terhadap guncangan gempa. Selain dana, keterbatasan tenaga ahli yang ada di masyarakat, terutama masyarakat menengah ke bawah, merupakan kendala dalam mendirikan bangunan rumah tinggal yang tahan terhadap guncangan gempa

Masyarakat membangun rumah belum/tidak menggunakan perkuatan struktur. Hal ini dapat dilihat dari tipikal rumah yang tidak menggunakan sloof, kolom dan balok (gambar 8). Tipe rumah ini sangat rentan terhadap guncangan gempa bumi, karena tidak ada pengikat dan pengaku pada bagian-bagian atau komponen bangunan, seperti pada sudut pertemuan dinding, pertengahan dinding dengan luas lebih dari 3 meter. Selanjutnya sloof yang dapat berlaku sebagai pengikat pondasi dan komponen di atasnya. Selain kendala dana, sosialisasi tentang standar rumah tahan gempa juga belum dilaksanakan.

Pembangunan rumah tembokan juga dibuat dengan berbagai model dengan bentuk denah yang tidak simetris, sehingga dapat menimbulkan efek puntir pada bangunan.

Masyarakat yang membangun rumah dengan tipikal perkuatan struktur yang lengkap seperti pada gambar 9, sebagian besar belum mengikuti standar ketahanan gempa yaitu belum memperhatikan sambungan/join yang menghubungkan komponen-komponen bangunan seperti kolom, sloof dan balok

keliling, litel atau latei. Begitu juga penggunaan angkur besi pada dinding belum banyak dilaksanakan.



Gambar 8 Rumah Tanpa Perkuatan

Kekuatan sambungan/join dapat membuat komponen-komponen bangunan menjadi kesatuan dalam menghadapi guncangan gempa bumi



Gambar 9 Rumah Dengan Perkuatan

Rumah tembokan tidak hanya memperhatikan kekuatan saja tetapi ketahanan terhadap guncangan gempa sangat penting. Penulangan yang memenuhi standar ketahanan gempa terletak pada bagaimana penyambungan penulangan pada titik pertemuan komponen bangunan. Beberapa buku literatur dan hasil-hasil penelitian menganjurkan bahwa panjang penyaluran penulangan yang masuk pada komponen bangunan balok, sloof dan kolom adalah sepanjang 40 diameter tulangan yang dipakai. Penulangan pada balok keliling diberi kelebihan sepanjang 40 diameter tulangan dan dimasukkan/dibengkokkan kedalam kolom. Setelah pengecoran beton akan terjadi lekatan yang kuat antara balok dan kolom dan

membentuk suatu kesatuan yang solid dalam menghadapi guncangan gempa.

E. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

- 1) Tipikal bangunan rumah yang banyak di Bengkulu adalah rumah tembokan (89 %) yang menggunakan pondasi menerus batu kali (67.10 %) dan penutup atap seng (65.80%). Sedangkan perkuatan struktur yang digunakan standar (sloof 71.6 %, Kolom 40.65 % dan ring balk atau balok keliling 50.32 %),
- 2) Meskipun tipikal rumah telah menggunakan perkuatan struktur diindikasikan pelaksanaan belum memperhitungkan bangunan terhadap bahaya gempa atau mengikuti persyaratan bangunan tahan gempa.
- 3) Penggunaan atap seng sudah sesuai dengan pembangunan rumah di daerah rawan gempa

2. Saran

- 1) Diperlukan sosialisasi panduan praktis, agar masyarakat dapat memiliki pengetahuan yang tinggi tentang gempa dan mitigasinya.
- 2) Diperlukan kajian lebih lanjut tentang biaya pembangunan rumah tahan gempa agar dapat memberikan gambaran biaya pembangunan yang selama ini dianggap mahal.
- 3) Diperlukan kajian untuk bangunan-bangunan tahan gempa lainnya selain rumah sederhana non teknis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Boen, Teddy. Dkk. (1978). *Manual Bangunan Tahan Gempa Bumi*, Diklat, Jakarta.
2. Boen, Teddy. Dkk. (1994). *Gempa Bumi Bengkulu Fenomena dan Perbaikan / Perkuatan Bangunan*, Diklat, Jakarta.
3. CEDEDS UII, (2004). *Manual Bangunan Tahan Gempa Rumah Sederhana Tembokan*, UII Yogyakarta.
4. Surowiyono, Tw, Tutu, (1996). *Dasar Perencanaan Rumah Tinggal*, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
5. Surowiyono, Tw, Tutu, (1997). *Model Rumah Pilihan*, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.