

KONSTRUKSI RUMAH TAHAN GEMPA PADA KPR KOMERSIL (NON-SUBSIDI) PERUMAHAN DAERAH MIRUK

Mery Silviana

Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Almuslim

Email: merysilviana85@gmail.com

Diterima 2 Oktober 2021/Disetujui 6 Oktober 2021

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengenal lebih jauh tentang konstruksi rumah tahan gempa pada KPR Komersol (non-subsida) perumahan Daerah Miruk. Metode penelitian ini menggunakan metode kualitatif berupa studi pustaka dan observasi lapangan. Observasi dilakukan sesuai dengan kriteria dan parameter rumah tahan gempa sesuai hasil studi pustaka. Parameter penilaian untuk denah dan lokasi dalam bentuk deskriptif, sedangkan penilaian yang ditinjau dari pondasi dan desain struktur dibuat berbentuk tabel *checklist* agar mempermudah penilaian. Setiap kriteria mempunyai parameter sesuai ketentuan pedoman rumah tahan gempa. Berdasarkan penilaian ketahanan rumah tahan gempa pada perumahan daerah Miruk, disimpulkan bahwa: 1) ditinjau dari denah, lokasi, pondasi dan kuda-kuda yang digunakan pada perumahan KPR sesuai dengan acuan rumah tahan gempa; 2) dari desain struktur, ada beberapa yang tidak memenuhi pedoman rumah tahan gempa, yaitu jarak sengkang tidak sesuai dengan pedoman maksimum 15 cm, tetapi jarak sengkang dipasang kurang lebih 20 cm. Hal ini berpengaruh pada kekakuan, karena semakin rapat jarak sengkang, beton sekitarnya akan ter-*confined* dengan baik. Selain itu, di lokasi ditemukan ujung besi tidak dibengkokkan untuk mendapatkan efek angkur. Pembengkokkan sengkang tidak *seismic hook* sebesar 135°, tetapi dibengkokkan standar 90° dengan perpanjangan lurus 10 cm. Namun, terdapat angkur dari kolom dan dinding, yang memperkuat hubungan dinding bata ke kolom sehingga tidak terpisah jika terjadi gempa; dan 3) secara prinsip, konstruksi perumahan KPR non-subsidi daerah Miruk memenuhi prinsip rumah tahan gempa, karena elemen-elemen struktur dipasang satu kesatuan tidak bekerja terpisah, tetapi ada detil-detil yang tidak terpenuhi, sehingga tidak optimalnya kekuatan rumah dalam menahan beban gempa.

Kata kunci: KPR non-subsida, konstruksi, perumahan miruk, rumah tahan gempa,

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan daerah rawan gempa dan tsunami, hal ini dikarenakan Indonesia adalah negara kepulauan dan terletak di wilayah *ring of fire*. Sesuai data BMKG, hampir setiap hari gempa terjadi di Indonesia dengan magnitudo lebih besar dari 5 SR. Oleh karena itu, pemerintah menetapkan peraturan dan perundangan tentang konstruksi bangunan gedung. Keandalan bangunan dalam menahan beban luar seperti beban gempa tertuang dalam PP. No. 16 Tahun 2021. Hunian atau rumah juga merupakan bangunan gedung karena merupakan karya konstruksi yang menyatu pada tempat kedudukannya (PP. RI No. 16 Tahun 2021). Beberapa gempa besar yang terjadi di Indonesia mengakibatkan banyak rumah roboh dan jatuhnya korban jiwa. Adapun faktor penyebab terjadinya kehancuran tempat tinggal dikarenakan konstruksi yang tidak dapat menahan beban gempa.

Aceh merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang menjadi wilayah tersering terjadinya gempa (*prone area*). Sebagai kabupaten/kota dalam provinsi, Kota Banda Aceh adalah salah satu kota dengan kepadatan penduduk tertinggi, yaitu 4.122 jiwa/km² (BPS, 2021). Oleh karena itu pembangunan perumahan cukup booming di Kota Banda Aceh. Perumahan yang dibangun bervariasi mulai dari perumahan dengan Kredit Pembiayaan Rumah (KPR) yang disubsidi pemerintah hingga perumahan komersil yang dapat dimiliki dengan pembayaran tunai atau pembiayaan non-subsidi (KPR konvensional) dengan luas bangunan dan tanah yang bervariasi mulai dari rumah dengan luas 36 m² sampai 70 m² dan luas tanah lebih dari 100 m².

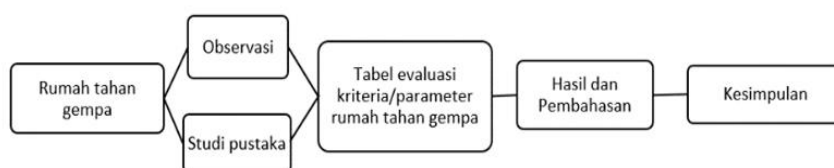
Selain di Kota Banda Aceh, pembangunan perumahan juga merambah ke daerah Aceh Besar yang bersebelahan dengan Kota Banda Aceh, seperti daerah Miruk yang merupakan daerah kota namun

terbagi atas dua wilayah administratif, yaitu sebagian di Banda Aceh dan sebagian di Aceh Besar. Sebagian besar wilayah ini, dibangun beberapa perumahan dengan berbeda pengembang, terdiri dari bermacam tipe rumah, mulai dari tipe 36 hingga tipe yang lebih besar dengan luas tanah berkisar 200 m². Sehingga, perumahannya termasuk perumahan dengan pembiayaan non-subsidi (komersial).

Dari hasil penelitian sebelumnya tentang ketahanan gempa perumahan dengan KPR subsidi, ditemukan konstruksi rumah yang dibangun tidak sesuai standar bangunan sederhana tahan gempa. Kondisi ini sangat mengkhawatirkan, mengingat daerah Aceh merupakan daerah rawan gempa. Oleh karena itu, dalam artikel ilmiah ini, penulis memfokuskan standar rumah tahan gempa pada KPR konvensional (non-subsidi) supaya diperoleh perbandingan antara keduanya.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode kualitatif berupa studi pustaka dan observasi lapangan. Observasi dilakukan sesuai dengan kriteria dan parameter rumah tahan gempa sesuai hasil studi pustaka. Parameter penilaian untuk denah dan lokasi dalam bentuk deskriptif, sedangkan penilaian yang ditinjau dari pondasi dan desain struktur dibuat dalam bentuk tabel *checklist* agar mempermudah penilaian. Setiap kriteria mempunyai parameter sesuai dengan ketentuan pedoman rumah tahan gempa. Berikut merupakan bagan alir penelitian :



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Elemen yang ditinjau dalam penilaian ketahanan rumah KPR non subsidi di daerah Miruk, adalah lokasi, denah, pondasi, struktur dan kuda-kuda.

Lokasi

Lokasi perumahan KPR non-subsidi daerah Miruk dibangun di areal persawahan yang telah ditimbun sebelumnya dan didiamkan beberapa bulan agar tanah timbun padat alami. Lokasi dimana perumahan dibangun bertanah datar dan keras, sesuai dengan ketentuan pedoman rumah tahan gempa.

Denah

Denah rumah di perumahan Miruk secara umum simetris terhadap kedua sumbu bangunan dan menjadi denah yang cukup baik menahan gempa. Rumah yang dibangun termasuk rumah sederhana dengan luas bangunan rumah 36 m² sampai 70 m², dibangun di atas tanah dengan luas ± 200 m².

Pekerjaan Pondasi

Penilaian parameter pondasi sesuai dengan pedoman rumah tahan gempa, adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Penilaian Pekerjaan Pondasi

| Tinjauan | Parameter | Memenuhi | Tidak Memenuhi |
|----------|----------------------------------------------|----------|----------------|
| Pondasi | Berada di tanah keras | √ | |
| | Penampang melintang pondasi simetris | √ | |
| | Pondasi menerus | √ | |
| | Pondasi menerus dibuat dengan kedalaman sama | √ | |

Berdasarkan tabel di atas, secara keseluruhan parameter penilaian pondasi memenuhi acuan rumah tahan gempa, yaitu pondasi berada di tanah keras, penampang melintang pondasi simetris. Pondasi yang digunakan adalah pondasi batu gunung (menerus) dan dibangun dengan kedalaman yang sama.

Pekerjaan Struktur

Penilaian desain struktur ditunjukkan pada tabel 2 berikut. Berdasarkan tabel 2, penilaian parameter desain struktur terlihat beberapa tinjauan yang tidak terpenuhi yaitu jarak sengkang kolom, balok, *ring balk* dan *sloof* yang terlalu besar, yaitu 20 s.d 25 cm sesuai aturan maksimum 15 cm. Semakin rapat jarak sengkang pada kolom akan menambah kekakuan, karena beton sekitarnya ter-*confined* dengan baik (Ismail, 2010).

Tabel 2 . Penilaian Pekerjaan Struktur

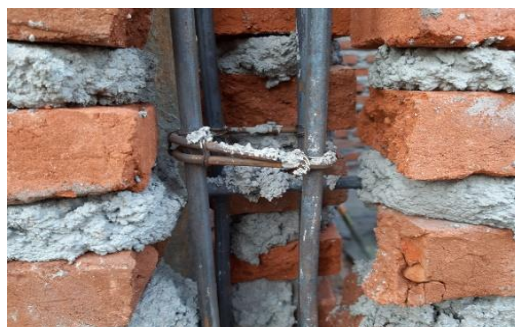
| No. | Tinjauan | Parameter | Memenuhi | Tidak Memenuhi |
|-----|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------|
| 1 | Tulangan kolom, balok, <i>ringbalk</i> | - Tulangan utama min Ø 10mm - Tulangan sengkang min Ø 6mm - Jarak antar sengkang <15 cm | √ √ | √ (20-25 cm) |
| 2 | Tulangan balok <i>sloof</i> /pengikat pondasi | - Tulangan utama min Ø 12mm - Tulangan sengkang Ø 8 mm - Jarak antar sengkang <15 cm | √ √ | √ (20-25 cm) |
| 3 | Tekukan besi untuk mendapatkan efek angkur | - Ditekuk ke arah dalam balok hingga 115° dengan panjang tekuk 10d | | √ (tidak ditekuk) |
| 4 | Ukuran penampang balok | - Minimum 15 x 20 cm | √ | |
| 5 | Ukuran penampang kolom | - Minimum 15 x 15 cm | √ | |
| 6 | Hubungan kolom utama dengan pondasi | - Terdapat angkur ke pondasi menerus | √ | |
| 7 | Penulangan Pertemuan balok <i>sloof</i> dengan kolom tengah | - Terdapat tulangan yang diteruskan sepanjang 40d ke balok <i>sloof</i> | | |
| 8 | Hubungan balok <i>lintel</i> dengan kolom | - Terdapat tulangan balok <i>lintel</i> yang diteruskan ke kolom mengarah ke dalam dengan panjang 40 d | √ | |
| 9 | Hubungan kolom dan <i>ringbalk</i> | - Terdapat tulangan kolom yang diteruskan ke <i>ringbalk</i> sepanjang 40d | | |
| 10 | Hubungan kolom ke dinding | - Terdapat angkur (stek) ke dinding | √ | |
| 11 | Hubungan <i>sloof</i> , <i>ringbalk</i> ke dinding | - Terdapat angkur ke dinding | √ | |
| 12 | Kait sengkang | - Kait sengkang dibuat 135° dengan panjang lurus 6 db atau 75 mm (<i>seismic hook</i>) | | √ |

Jika jarak tulangan pengegang terlalu lebar/besar dapat menurunkan kapasitas tahanan geser pada kolom dan balok (Yoresta, 2018). Selain itu, pada ujung tulangan disarankan dibuat *hook* untuk mendapatkan efek angkur, namun tidak ditemukan di lapangan dan tulangan hanya lurus tidak dibengkokkan ujungnya (Gambar 2). Lalu, pada pedoman disarankan agar ujung sengkang dibuat *seismic hook* yaitu ujung sengkang dibengkokkan kaitnya sebesar 135° dengan panjang lurus 6 db atau 75 mm, namun *seismic hook* ini tidak ditemukan di lapangan, kait ujung sengkang dibuat standar dengan sudut 90° dengan perpanjangan lurusnya sudah sesuai pedoman. Namun, pemasangan tulangan pengegang dengan kait 90° untuk elemen struktur kolom beton bertulang tidak direkomendasikan karena pada daerah rawan gempa dapat menghasilkan *performance* yang buruk dan berbahaya bagi sistem struktur secara keseluruhan. Kolom dengan kait 90° akan memberikan hasil pengeangan yang cukup memuaskan hanya pada level beban aksial yang rendah (Kristianto, et al., 2011). Adapun kait sengkang 90° di lapangan terlihat pada gambar berikut:

Gambar 2. Ujung tulangan tidak dibengkokkan 110° untuk mendapatkan efek ankur

Gambar 3. Kait Sengkok 90° pada Tulangan

Selain empat tinjauan yang tidak memenuhi, tinjauan lainnya telah memenuhi ketentuan rumah tahan gempa termasuk adanya stek hubungan kolom ke dinding, sehingga jika terjadi beban gempa, dinding dan kolom tidak berpisah langsung. Adapun stek pada observasi ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 4. Stek yang Menghubungkan Kolom ke Dinding

Kuda-kuda

Rumah KPR non-subsidi perumahan daerah Miruk menggunakan kuda-kuda rangka baja ringan. Pemasangan rangka kuda-kuda baja ringan dilakukan oleh mitra *developer* yang merupakan ahli dibidang pemasangan rangka kuda-kuda baja ringan. Secara umum, struktur dan material kuda-kuda yang digunakan dalam konstruksi rumah sudah cukup sesuai standar dalam menahan gempa. Gambar 9 menunjukkan profil baja ringan yang digunakan sebagai kuda-kuda.



Gambar 5. Profil Baja Ringan yang digunakan sebagai Kuda-kuda

SIMPULAN

Berdasarkan penilaian ketahanan rumah tahan gempa pada perumahan daerah Miruk, disimpulkan bahwa: 1) ditinjau dari denah, lokasi, pondasi dan kuda-kuda yang digunakan pada perumahan KPR sudah sesuai dengan acuan rumah tahan gempa; 2) dari desain struktur, ada beberapa yang tidak memenuhi pedoman rumah tahan gempa, yaitu jarak sengkang yang tidak sesuai dengan pedoman maksimum 15 cm, tetapi jarak sengkang dipasang kurang lebih 20 cm. Hal ini berpengaruh pada kekakuan, karena semakin rapat jarak sengkang, beton sekitarnya akan ter-*confined* dengan baik. Selain itu, di lokasi juga ditemukan ujung besi tidak dibengkokkan untuk mendapatkan efek ankur.

Mery Silviana -----

Pembengkokkan sengkang tidak *seismic hook* yaitu sebesar 135° , tetapi dibengkokkan standar 90° dengan perpanjangan lurus 10 cm. Namun, terdapat angkur (*stek*) dari kolom dan dinding, yang memperkuat hubungan dinding bata ke kolom sehingga tidak terpisah jika terjadi gempa; dan 3) secara prinsip, konstruksi perumahan KPR non-subsidi daerah Miruk memenuhi prinsip rumah tahan gempa, karena elemen-elemen struktur dipasang satu kesatuan tidak bekerja terpisah, tetapi ada detail-detail yang tidak terpenuhi, sehingga tidak optimalnya kekuatan rumah dalam menahan beban gempa.

REFERENSI

- BPS. 2021. *Provinsi Aceh dalam Angka 2021*. Aceh: BPS.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2019. *FAQ: Apa yang dimaksud dengan KPR bersubsidi*. <http://pembiayaan.pu.go.id/faq/p/5-apa-yang-dimaksud-dengan-kpr-bersubsidi> diakses tanggal 18 Agustus 2021.
- Dirjen Cipta Karya. 2006. *Pedoman Teknis Bangunan Tahan Gempa*. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.
- Imran, I., Hoedajanto, D. 2009. *Desain dan Perhitungan Struktur Tahan Gempa*. Jakarta: Shortcourse HAKI.
- Ismail, F.A. 2010. *Pengaruh Variasi Jarak Sengkang Kolom untuk Rumah Sederhana terhadap Beban Gempa di Padang*. Jurnal Rekayasa Sipil, Vol. 6 No. 2 Hal. 7-17.
- Peraturan Pemerintah RI. No. 16 Tahun 2021 Pub. L. No. PP No 12 Tahun 2021, 406 (2021).
- KEMENPUPR. (n.d.). *Petunjuk Praktis Persyaratan Bangunan tahan Gempa (Bangunan Tembok)*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Kristianto, A., Imran, I., Suarjana, M. 2011. *Studi Eksperimental Penggunaan Tulangan Pengekang tidak Standar yang Dimodifikasi pada Kolom Persegi Beton Bertulang*. Jurnal Teknik Sipil (Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil, Vol.18 No.3 Hal. 193-205.
- Perumahan dan Permukiman. 2020. *Jenis Kredit Pemilikan Rumah (KPR)*. www.Perkim.Id. <https://perkim.id/pembiayaan-perumahan/kredit-pemilikan-rumah/jenis-kredit-pemilikan-rumah-kpr/> diakses pada tanggal 18 Agustus 2021.
- Yoresta, F.S. 2018. *Analisis Ketahanan Gempa Rumah Tembokan Beton Bertulang di Perumahan Graha Arradea*. Media Komunikasi Teknik Sipil, Vo.24 No.1. <https://doi.org/10.14710/mkts.v24i1.18097> diakses pada tanggal 18 Agustus 2021.