

**Pembinaan Kelompok Tukang Desa Sidodadi dan Desa Selamat  
Kecamatan Sibiru-Biru**

**(Kemala Jeumpa, Putri Lynna A.Luthan, Suahreza Alvan, Bambang Hadibroto)**

**Abstrak**

Tingginya frekuensi bencana gempa bumi akhir-akhir ini telah menyebabkan jatuhnya korban jiwa maupun harta benda yang tidak sedikit. Rumah tinggal sebagai bangunan gedung fungsi hunian yang pada umumnya merupakan bangunan non-engineered mengalami jumlah kerusakan terbesar. Penyebabnya antara lain oleh kurang terpenuhinya persyaratan teknis bangunan gedung dan metode konstruksi yang kurang tepat yang diakibatkan oleh kurangnya kesadaran masyarakat mengenai hal tersebut. Desa Sidodadi dan Desa Selamat Kecamatan Sibiru-biru adalah merupakan desa yang hampir seluruh kepala keluarga mempunyai mata pencaharian sebagai tukang bangunan. Berdasarkan hal tersebut kelompok lbM melakukan kegiatan yang dimulai dari pendekatan kepada warga, sosialisasi perencanaan rumah tahan gempa, simulasi dan pelatihan merangkai penulangan untuk rumah tahan gempa. Hasil yang diperoleh pada kegiatan ini : 1). Kelompok tukang desa Sidodadi dan desa Selamat telah memahami proses pembangunan rumah tahan gempa, 2). Kelompok tukang desa Sidodadi dan desa Selamat telah mengetahui cara merangkai besi pada kolom, balok dan sambungan, 3). Kelompok tukang desa Sidodadi dan desa Selamat telah dapat merangkai dan membuat bangunan tahan gempa.

Kata Kunci:

**A. PENDAHULUAN**

Bencana alam yang diantaranya berupa gempa memang di luar kuasa manusia dan tidak bisa dihindari, tetapi kita sebagai manusia diwajibkan untuk ikhtiar. . Bencana memang di luar kehendak kita, sehingga yang bisa kita lakukan adalah memaksimalkan usaha antisipasi untuk meminimalkan dampak yang bisa terjadi akibat bencana yang mungkin terjadi.

Dampak gempa apapun tergantung pada sejumlah faktor dengan besaran yang berbeda-beda yaitu:

- **Intrinsik** gempa bumi – yang besar, tipe, lokasi, atau kedalaman;
- Kondisi **geologi** di mana efek yang dirasakan – jarak dari peristiwa, jalur gelombang seismik, jenis tanah, kejenuhan air tanah, dan

- Kondisi **masyarakat** bereaksi terhadap gempa – kualitas konstruksi, kesiapan rakyat, atau waktu dalam sehari (misalnya: jam sibuk).

Indonesia terletak di antara tiga lempengan bumi yaitu Eurasia, Pasifik dan Hindia-Australia. Pergerakan tiga lempengan bumi inilah yang menyebabkan gempa di daerah Indonesia. Menurut hasil penelitian ada 25 daerah rawan gempa di Indonesia, salah satu diantaranya adalah Sumatera Utara. Pulau Sumatera sendiri mempunyai patahan besar yang dinamakan patahan besar Sumatera, patahan ini sendiri membentang dari Aceh hingga Lampung. Sehingga sudah seharusnya bangunan-bangunan di Sumatera Utara dan juga di kota Medan dipersiapkan dengan konstruksi bangunan untuk daerah

gempa, diperlukan kesiapan dan keandalan bangunan terhadap terjadinya bencana tersebut.

Tingginya frekuensi bencana gempa bumi akhir-akhir ini telah menyebabkan jatuhnya korban jiwa maupun harta benda yang tidak sedikit. Rumah tinggal sebagai bangunan gedung fungsi hunian yang pada umumnya merupakan bangunan non-engineered mengalami jumlah kerusakan terbesar. Penyebabnya antara lain oleh kurang terpenuhinya persyaratan teknis bangunan gedung dan metode konstruksi yang kurang tepat yang diakibatkan oleh kurangnya kesadaran masyarakat mengenai hal tersebut.

Pembangunan perumahan selalu berinteraksi dengan alam lingkungannya dan menggunakan bahan yang ada disekitarnya, seperti tanah lempung untuk bata merah, trass dan kapur untuk batako. Bahan bangunan bata merah dan batako secara umum digunakan sebagai dinding tembok. Dari pengalaman bencana gempa bumi di Indonesia, bangunan rumah yang roboh itu sebagian besar merupakan bangunan rumah berdinding tembok yang dibangun secara spontan dan menurut kebiasaan setempat yang tidak benar untuk daerah gempa. Rumah yang dibangun secara spontan (non engineered structure) adalah rumah yang dibangun berdasarkan pengalaman praktis, kekuatan strukturnya tidak dihitung. Bangunan tersebut biasanya didirikan oleh masyarakat umum, berupa rumah tempat tinggal, rumah ibadah, bangunan sekolah dan bangunan rumah tradisional.

Dari sisi bangunan yang ada akibat gempa banyak sekali bangunan yang rusak baik sebagian maupun keseluruhan. Bangunan yang runtuh akibat bencana gempa bumi sebagian besar merupakan bangunan rumah berdinding tembok karena akibat gempa bumi tersebut, beban gempa yang bekerja pada dinding tembok bersifat tidak menentu. Macam

keruntuhan dinding tergantung dari bentuk hubungan antara dinding dengan dinding lainnya dan antara dinding dengan rangka kolom atau dengan rangka kosen, juga tergantung pada luas bidang dinding.

Permasalahan lain yang menyebabkan keruntuhan bangunan rumah adalah sebagai berikut :

- Bangunan tidak mengikuti prinsip-prinsip dasar bangunan tahan gempa.
- Ketidak-tahuan unsur-unsur ketahanan gempa pada bangunan perumahan.
- Ketidak-adaan pengetahuan teknik serta keterampilan dalam membangun rumah berdinding tembok.

Faktor-faktor yang menyebabkan rumah atau bangunan tidak tahan terhadap gempa antara lain :

1. Pondasi batu kali dipasang angkur besi berdiameter 6-8 mm setiap panjang 1-1.5 m.
2. Kedalaman balok pondasi (sloof) dibuat masuk ke tanah atau minus 10—25 cm dan lantai dasar ( $\pm 0.00$ ).
3. Kolom yang dipakai adalah kolom praktis yang dibeli di toko material. Kolom ini sangat tidak memenuhi syarat untuk bangunan tahan gempa.
4. Pengecoran kolom dilakukan secara bertahap jika pasangan batu bata telah mencapai ketinggian 1 m. Dilakukan pengecoran dengan adukan yang tidak jelas perbandingan antara semen, pasir, dan split, apalagi jika semua bahan pengerjaannya disuplai oleh pemborong sehingga sulit untuk dilihat mutunya.
5. Tidak ada pemasangan besi angkur pada kolom untuk pasangan dinding batu bata.
6. Dinding batu bata tidak diplester dan tidak diaci.

- 7. Ring balok terkadang dipasang dan terkadang tidak dipasang.
- 8. Ring balok hanya menumpang pada pasangan dinding.
- 9. Hubungan antara ring balok dengan kuda-kuda atap asal jadi.

**B. METODE PEMBINAAN**

Berdasarkan masalah yang telah dikemukakan, maka dalam kegiatan ini metode pendekatan yang digunakan adalah:

- 1. langkah awal dilakukan sosialisasi kepada kelompok tukang tentang

perencanaan rumah tahan gempa kepada kelompok tukang yang berada pada desa Sidodadi dan desa Selamat Kecamatan Sibiru-biru. Pada saat sosialisasi kelompok lbM memberikan buku pegangan kepada kelompok tukang sebagai panduan untuk merancang rumah tahan gempa yang diperlihatkan pada gambar b.1. berikut



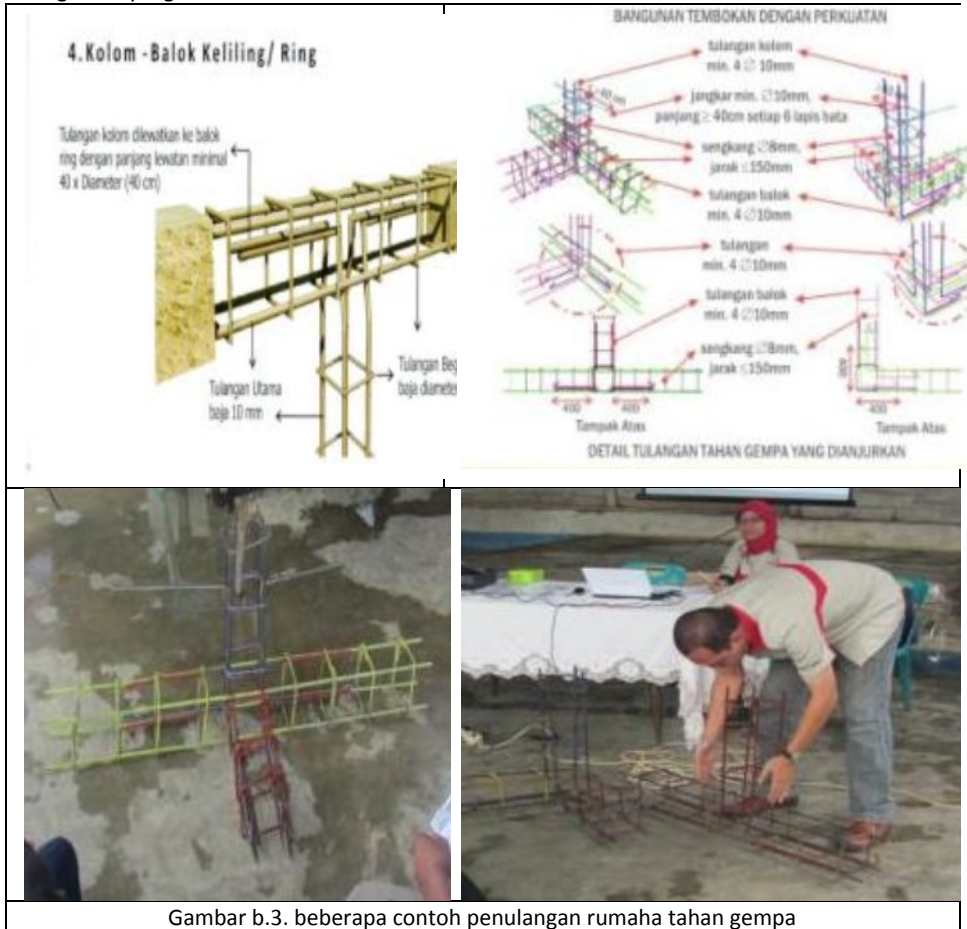
Gambar b.1 Buku pegangan persyaratan pokok rumah yang aman



Gambar b.2. sosialisasi

2. Setelah dilakukan sosialisasi dilakukan simulasi bagaimana merangkai besi yang benar yang sesuai dengan standar agar bangunan yang direncanakan tahan

terhadap gempa yang mempengaruhi penulangan balok, sloof dan kolom yang dapat dilihat pada gambar b.3 berikut:



Gambar b.3. beberapa contoh penulangan rumah tahan gempa

Pada saat simulasi tim lbM menyediakan standing banner untuk diletakkan dibalai desa dengan tujuan kelompok tukang yang ada di

Kecamatan Sibiru-biru dapat menggunakan banner tersebut sebagai acuan dalam membangun

rumah yang dapat dilihat pada

gambar b.4.



Gambar b.4. standing banner

- Langkah berikutnya adalah dilakukan pelatihan bagi kelompok tukang untuk membuat rangkaian besi yang difokuskan pada penulangan balok, sloof dan kolom.

### C. PELAKSANAAN KEGIATAN

Pelaksanaan kegiatan Ipteks Bagi Masyarakat (IbM) dilaksanakan dengan beberapa tahapan, yaitu tahap persiapan, sosialisasi, simulasi, pelatihan, tanya jawab, serta yang terakhir adalah memberikan buku saku, standing banner dan beberapa alat potong, alat pembengkok dan pemberian beberapa contoh penulangan hasil pelatihan.

Kegiatan ini dilaksanakan pada 2 (dua) desa yang berada di kecamatan Sibiru-biru yaitu desa Sidodadi dan desa Selamat. Kegiatan ini dihadiri oleh RT dan RW serta kelompok tukang yang berada pada dua desa

tersebut yang dilaksanakan di desa Sidodadi. Pada saat sosialisasi dan pelatihan kelompok tukang sangat antusias dengan paparan yang disampaikan oleh salah satu kelompok tim, yaitu Bambang Hadibroto yang bidang keahliannya adalah struktur gempa. Hal ini dapat dilihat dari beberapa orang tukang memberikan pertanyaan-pertanyaan yang menyangkut dengan pembesian dan meminta kepada tim untuk menyaangkan gambar-gambar kejadian gempa yang berpengaruh terhadap pembesian. Kegiatan ini dapat dilihat pada gambar c.1 berikut:



Tim melakukan kunjungan dan mohon izin ke kepala desa untuk mengadakan pertemuan kepada kelompok tukang



Tim melakukan sosialisasi



Simulasi perencanaan rangkaian besi



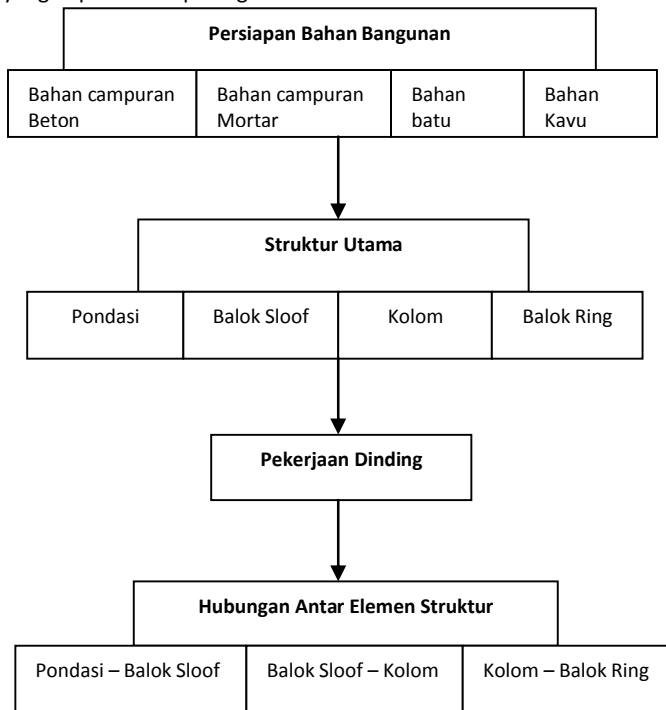
Seorang tukang sedang mempraktekkan pembuatan rangkaian besi



Gambar c.1. Rangkaian kegiatan

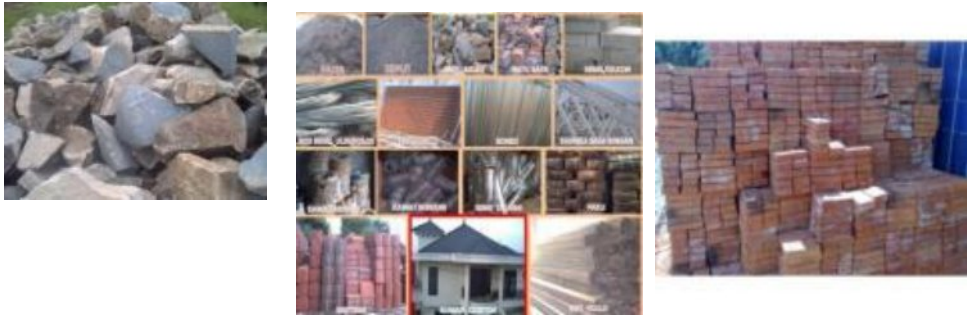
Pada rangkaian tulangan terlihat beberapa warna yang menunjukkan perbedaan antara balok, kolom dan sloof.

Pada saat sosialisasi diberikan pembekalan materi dimulai dari: bahan bangunan yang digunakan, yang dapat dilihat pada gambar c.2 berikut ini:



Gambar c.2 Tahapan-tahapan pekerjaan yang harus diperhatikan untuk bangunan sederhana tahan gempa

## 1. Persyaratan Bahan bangunan



Gambar c.3. Persyaratan Bahan

- Bata Merah

Ukuran dan bentuk bata harus benar, tidak mudah patah atau pecah, sudut-sudutnya siku-siku, bebas dari debu dan kotoran yang menempel, bila diketuk ringan dengan benda keras berbunyi nyaring.

Sesaat belum dipakai, bata harus dibasahi dulu dengan air dengan merendamnya 2 - 8 menit dalam air bersih. Hasil produksi bata merah tidak lazim diuji.

Kualitas bata merah yang rendah disebut "bata rakyat" dan kualitas yang menengah dan baik disebut "bata pabrik". Tinggi rendahnya kualitas bata merah ini bergantung pada:

1. Kualitas tanah lempung sebagai bahan mentah.
2. Metode serta pengawasan proses pengolahan dan pencetakan.
3. Proses pembakaran.

Penyimpanan tumpukan bata sedemikian rupa sehingga terlindung dari kelembaban tanah dan hujan, tumpukan diberi penutup plastik, sebelumnya pada tumpukan paling bawah diberi alas papan.

- Batako

Ukuran dan bentuk harus benar, tidak mudah pecah, sudut-sudutnya siku-siku dan tidak

mudah direpihkan dengan jari, bebas dari debu dan kotoran lain yang menempel. Pada lapisan paling bawah tumpukan diberi alas yang kering, tumpukan batako dilindungi kemungkinan menajdi basah atau lembab dengan ditutupi lapisan plastik. Pada saat hendak dipakai, batako perlu dibawahi dengan menyapukan kuas basah, jangan merendam batako kedalam air. Dari hasil penelitian sebaiknya dipakai batako yang mempunyai umur lebih dari 2 bulan.

- Adukan pasangan tembok

Adukan adalah campuran dari bahan pengikat, bahan pengisi dan air. Bahan pengikat adalah semen atau kapur, sedangkan bahan pengisi adalah pasir atau trass. Fungsi adukan dalam pemasangan adalah pengikat antara bata atau batako juga meratakan permukaan atas pemasangan adalah pengikat antara bata atau batako juga meratakan permukaan atas pasangan tembok. Untuk mendapatkan kekuatan geser dan kekuatan lentur yang cukup dibutuhkan adukan yang mempunyai kekuatan tekan minimal harus sama dengan kekuatan tekan bata maupun batako pasangannya. Berdasarkan pengalaman penelitian komposisi campuran adukan 1PC :



SPS dan 1PC : 6PS memenuhi persyaratan teknis pasangan bata. Bahan pengikat semen mempunyai proses pergeseran relatif lebih cepat bila dibandingkan dengan bahan pengikat lain, daya ikat semen tinggi sedangkan penyusutannya termasuk rendah. Pengujian yang dilakukan terhadap bahan dan pasangan, adalah sebagai berikut:

- Bentuk/ukuran  
Bentuk bata maupun batako yang prismatis dan mempunyai sudut siku sangat membantu dalam kemudahan pemasangan dan menambah produktivitas pekerjaan.
- Penyerapan (absorpsi)  
Daya serap yang rendah nilainya dapat mengurangi penggunaan air pada adukan yang akan digunakan untuk pemasangan.

## 2. Persyaratan Pengerjaan:

### a. Pekerjaan pemasangan dinding

- 1) Adukan diletakkan, cukup untuk satu buah, bata/batako diletakkan dengan cara seolah-olah pesawat udara mendarat. Dengan cara ini kita meletakkannya pada posisi yang dituju sekaligus ujungnya menggaruk/mendorong sedikit adukan, untuk menyesuaikan posisi cukup digeser ke depan dan belakang secara

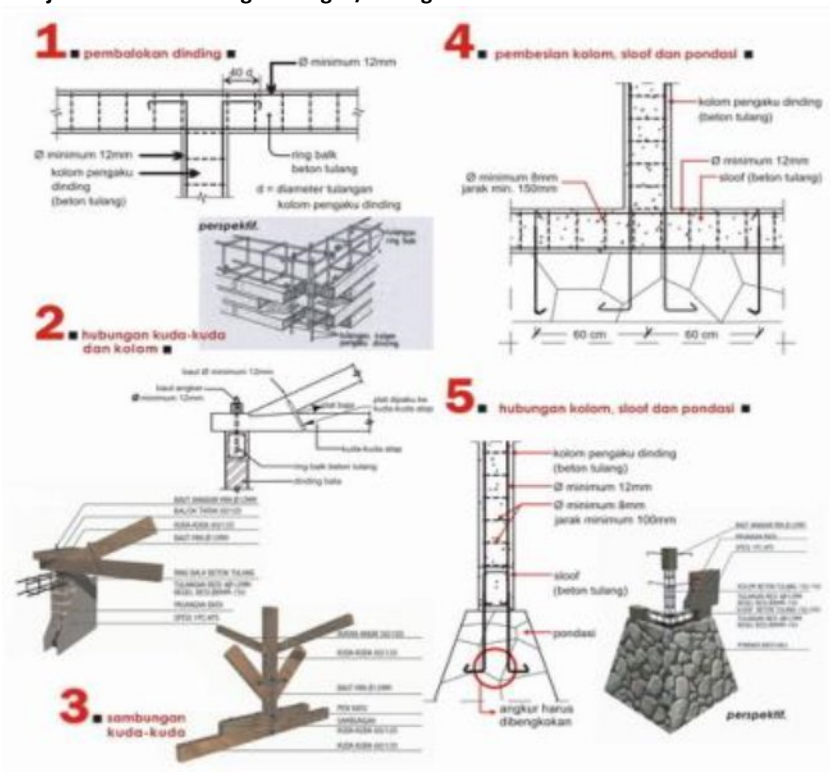
mendatar. Pasangan harus tetap datar dan tegak lurus, pada pemasangan digunakan tali pelurus. Semua siar vertikal, siar antara dingsing dan kolom maupun balok harus terisi penuh, tebal adukan siar  $\pm 1$  cm, dengan variasi 3 mm. Pasangan bata/batako yang baru selesai perlu dilindungi dari hujan dan terik matahari, dengan jalan ditutup dengan lembaran plastik, atau disirami/diperciki air tiap hari selama 1 - 2 minggu, atau cara perlindungan lainnya.

- 2) Sebagai penutup, pasangan tembok diberi plesteran yang gunanya untuk melindungi tembok dari pengaruh cuaca, pengaruh mekanik dan untuk meratakan permukaan pasangan.

### 3) Kecakapan-pekerja

Ketrampilan kerja atau kecakapan tukang yang melaksanakan pekerjaan pasangan adalah sangat penting karena merupakan penentu terhadap kualitas pekerjaan pasangan. Bila tukang yang mengerjakan mempunyai pengetahuan cukup tentang sifat-sifat bahan dan mempunyai keterampilan yang baik maka biarpun bahan jelek akan menghasilkan pasangan yang relatif baik.

b. Pekerjaan Perkuatan dengan Rangka/Tulangan



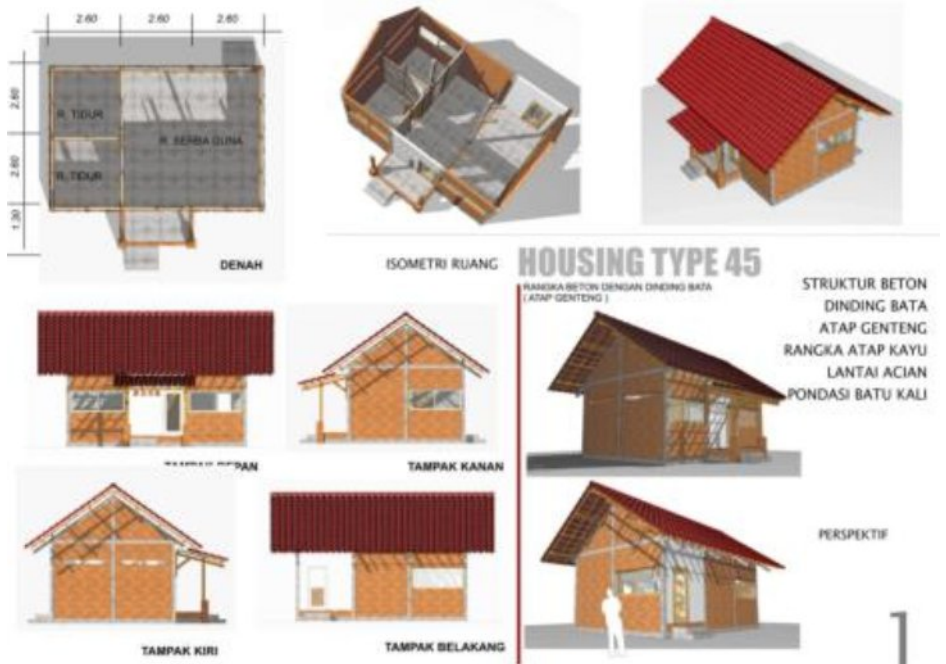
Gambar c.4. Pekerjaan perkuatan dengan rangka

- 1) Bangunan tembok dengan perkuatan sangat dianjurkan untuk daerah rawan gempa. Perkuatan pada dinding tembokan merupakan kolom praktis, balok pondasi, balok pengikat atau balok keliling yang biasa disebut rangka bangunan yang dapat dibuat dari beton bertulang maupun kayu. Berdasarkan penelitian, perkuatan dengan rangka kayu tidak boleh dibangun diwilayah 1, 2, 3 pada tanah lunak atau pada wilayah 1 dan 2 pada tanah keras.
- 2) Perkuatan/rangka/tulangan.  
Perkuatan dengan rangka beton

bertulang boleh dibangun diseluruh wilayah gempa. Mutu campuran beton yang dianjurkan minimum perbandingannya adalah 1PC : 2PS : 3Krl, bahan pasir dan kerikil harus bersih dari lumpur. Kadar lumpur maksimum 5% untuk pasir dan 1% untuk kerikil. Pencampuran bahan tersebut menggunakan air setengah (0,5) bagian. Tulang utama minimum untuk kolom 4 Ø 12 mm dengan sengkang Ø8 jarak 10 cm, sedangkan tulangan memanjang balok menggunakan diameter minimum Ø 12

- mm, dan tulangan sengkang  $\varnothing$  8 jarak 15 cm. Hubungan antara balok dan kolom pinggir, dengan panjang penyaluran 50 cm. Pada pertemuan antar dinding dibuat kolom praktis dengan tulangan utama 4  $\varnothing$  10 dan tulangan sengkang  $\varnothing$  8 jarak 10 cm.
- 3) Semua kolom harus dilengkapi angkur dengan  $\varnothing$  8 mm panjang 30 cm, maksimum setiap 6 lapis bata atau 3 lapis batako. Kuda-kuda diangkur dengan baik ke kolom atau ke balok keliling dengan  $\varnothing$  12 mm. Hubungan balok pondasi memakai angkur  $\varnothing$  10 mm setiap 1 m
  - 4) Pintu/jendela  
Luas bukaan dinding harus lebih kecil dari 50% dari luas dindingnya. Kusen bukaan harus dipasang angkur  $\varnothing$  8 mm panjang 30 cm pada setiap 6 lapis bata atau 3 lapis batako. Untuk kusen dipakai kayu yang kering udara.
  - 5) Pada ampig harus diberi perkuatan berupa kolom penerus dari kolom dibawahnya, ditengah ampig.
  - 6) Setiap luas dinding maksimum 6 m<sup>2</sup> harus dipasang kolom praktis beton bertulang selain rangka beton bertulang.

**c. Persyaratan Bangunan Tahan Gempa**



Gambar c.5 Persyaratan bangunan

- 1) Untuk rumah tinggal tembokan sederhana, kunci ketahanan gempa adalah pemakaian balok fondasi (sloof), kolom praktis, dan ring balok

- yang dibuat dari beton bertulang dan disatukan dengan pasangan batanya, niscaya korban jiwa yang jatuh di sana akan sangat jauh berkurang.
- 2) Kunci kedua adalah dengan memakai atap yang relatif ringan dan terikat dengan baik pada konstruksi atapnya. Rumah tradisional Sumatera Barat dengan atap sengnya dan Bali dengan atap alang-alangnya menunjukkan kearifan nenek moyang kita, hal mana seharusnya diteruskan ke generasi saat ini. Kedua daerah rawan gempa ini telah memilih jenis atap yang sesuai sehingga tidak mengakibatkan gaya inersia yang besar saat terjadi gempa.
  - 3) Untuk gedung-gedung konstruksi beton, kunci keberhasilannya dalam menahan gempa terletak pada dua hal, yaitu menaruh kait sengkang yang cukup dengan ujung yang cukup panjang dan ditekuk 135 derajat dan membuat tiang kolom beton lebih kuat daripada baloknya. Di Jakarta hal ini sudah banyak diterapkan sehingga umumnya bangunan gedung bertingkat di Jakarta diyakini mampu bertahan bila terjadi gempa yang besar.
  - 4) Struktur bangunan yang harus diprioritaskan:
    - Pondasi, disesuaikan dengan kondisi tanah pada lokasi bangunan ( pondasi pasangan batu / pondasi telapak )
    - Balok Sloof, di pasang diatas pondasi sebagai alas dinding tembok
    - Kolom utama, di gunakan pada tumpuan utama ( sebagai tumpuan kuda kuda )
    - Kolom praktis, di pasang pada setiap pertemuan dinding dan untuk dinding yang panjang maksimal pemasangan kolom praktis tidak boleh lebih dari 12 m<sup>2</sup> ( luas dinding ), biasanya jarak maksimal antar kolom praktis 3 – 4 m
    - Balok lantai, di pasang diatas kusen sebagai penahan pasangan bata diatas kusen
    - Balok ring balk, di pasang diatas dinding bata secara keseluruhan
    - Balok ring Gewel, di gunakan pada bangunan yang menggunakan gewel sebagai pengganti kuda kuda
- (Persyaratan bangunan tersebut adalah untuk bangunan 1 lantai/tidak bertingkat, untuk bangunan bertingkat tentunya akan lebih kompleks)

Lampiran:

Berikut foto kelompok tukang sangat antusias untuk mendengarkan penjelasan tentang perencanaan rumah yang aman terhadap gempa.





**DAFTAR PUSTAKA**

Anonim. 2006, Pedoman Teknis Rumah dan Bangunan Tahan Gempa. Kanisius. Yogyakarta.

Anonim. 2003, Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung, SNI 03-1726-2003. Departemen Pekerjaan Umum.

Arya, Anand. S and Boen Teddy and Ishiyama Yuji. 2012, Guidelines for Earthquake Resistant Non-Engineered Construction. Jurnal.

Frick, Heinz dan Mulyani Hesti Tri. 2006, Pedoman Bangunan Tahan Gempa. Kanisius. Yogyakarta.

Frick, Heinz dan Purwanto, LMF. 1998, Sistem Bentuk Struktur Bangunan. Kanisius. Yogyakarta.

Mistra. 2006, Membangun Rumah Tahan Gempa. Griya Kreasi. Jakarta.

Sabaruddin, Arief. 2008, Membangun Rumah Sederhana Sehat Tahan Gempa. Griya Kreasi. Jakarta.