

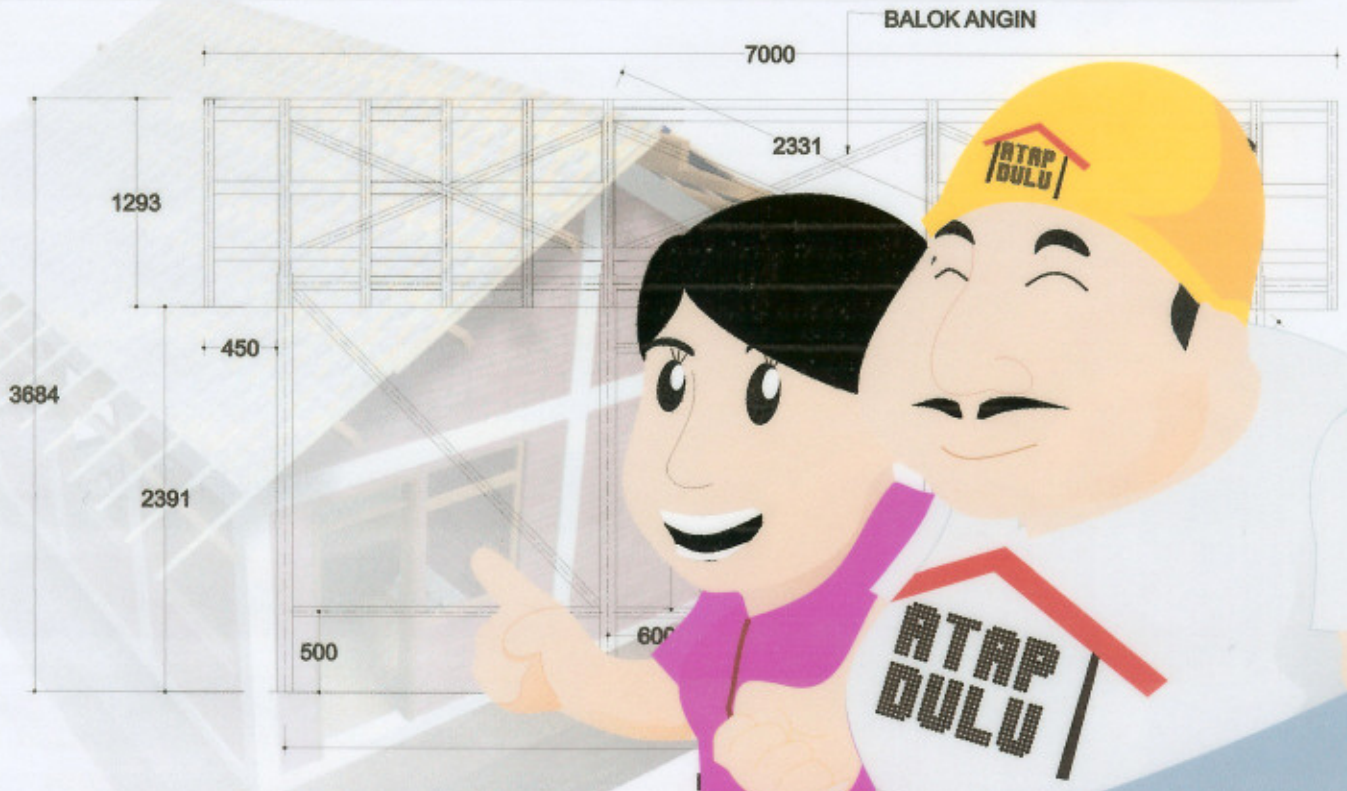
PANDUAN MEMBANGUN RUMAH PERMANEN TAHAN GEMPA



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



IOM • OIM



Daftar Isi	1
Kenapa Rumah Tahan Gempa Penting	
a. Indonesia Rawan Gempa	2
b. Banyak Korban Akibat Keruntuhan Bangunan Akibat Gempa .	6
c. Bangunan Roboh Karena Strukturnya Salah	7
Dasar-dasar Perencanaan Bangunan Tahan Gempa	9
 Langkah-langkah Pembangunan Rumah Permanen	
I. Persiapan	10
II. Pembangunan	
1. Pemasangan Pondasi	11
2. Pemasangan Kolom Dan Sloof	12
3. Pemasangan Dinding Bata Dan, Kusen Pintu Dan Jendela.....	17
4. Pemasangan Ringbalk Dan Gunungan.....	18
5. Pemasangan Kuda-kuda, Balok Angin, Dan Gording	20
6. Pemasangan Usuk Bambu	22
7. Pemasangan Pelapis Atap (terpa Dan Gedek).....	23
8. Pemasangan Reng Dan Genteng	24



3 hal kenapa rumah tahan gempa penting?

A. Indonesia rawan gempa

Gempa bumi adalah getaran yang terjadi permukaan bumi. Gempa bumi biasa disebabkan oleh pergerakan kerak bumi (lempeng bumi). Kata gempa bumi juga digunakan untuk menunjukkan daerah asal terjadinya kejadian gempa bumi tersebut. Bumi kita walaupun padat, selalu bergerak, dan gempa bumi terjadi apabila tekanan yang terjadi karena pergerakan itu sudah terlalu besar untuk dapat ditahan.

Setiap hari, di seluruh dunia ini terjadi gempa besar 30-40 kali sehari, atau sebulan 900 – 1200 kali

Beberapa gempa dapat memberi pengaruh ke daratan yang penuh penduduk sehingga menimbulkan bencana

Wilayah yang sering terguncang gempa antara lain jepang, amerika pantai barat, iran, afganistan, dan **kepulauan indonesia**



Indonesia berada dalam posisi rawan gempa yang bisa terjadi kapan saja ,dimana saja , dan dapat menimpa siapa saja !!



KENAPA RUMAH TAHANAN GEMPA PENTING

Gempa bumi

Wilayah Indonesia termasuk daerah rawan gempa (sering terjadi gempa), karena merupakan daerah tumbukan beberapa lempengan kerak bumi.

Lempeng tektonik adalah segmen keras kerak bumi yang disokong oleh magma di bawahnya. Disebabkan ini maka lempeng tektonik ini bebas untuk menggesek satu sama lain.

Pergerakan antara lempeng tektonik ini tidak berjalan secara perlahan-lahan. Sebaliknya pergeseran antara tanah dan batu yang membentuk lempeng tektonik menyebabkan pergeseran itu berjalan tersentak-sentak. Pergerakan inilah yang menyebabkan terjadinya gempa bumi.



Indonesia berada di antara 3 lempeng utama dunia, yaitu lempeng Australia, lempeng Eurasia dan lempeng Pasifik



Tectonic plate map with its relative movements.svg



Ring of fire

KENAPA RUMAH TAHAN GEMPA PENTING

Pada tanggal 27 Mei 2006, jam 05:53 terjadi gempa di bagian selatan tengah pulau Jawa

Pusat gempa terletak di Samudera Hindia (versi BMG) atau di Kabupaten Bantul (versi USGS)

gempa bumi tektonik kuat yang mengguncang Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah pada 27 Mei 2006 kurang lebih pukul 05.55 WIB selama 57 detik. Gempa bumi tersebut berkekuatan 5,9 pada skala Richter. United States Geological Survey melaporkan 6,2 pada skala Richter; lebih dari 6.000 orang tewas.



GEMPA 27 MEI 2006 YOGYAKARTA

TAWOAL: 27/05/2006 PUKUL: 05:53:57 WIB LOKASI: -8.261 110.31 KEDALAMAN: 33 KM KECUKUTAN: 5 KM



terbukti Indonesia
memang rawan
gempa!!

KENAPA RUMAH-TAHAN GEMPA PENTING

INDONESIA / JAVA - Damage Assessment of the Earthquake on May 27, 2006 - Jetis Region

1:3.000

IKONOS PRE-DISASTER IMAGE - May 9, 2006

IKONOS POST-DISASTER IMAGE - May 28, 2006



Center for Satellite Based Crisis Information
Emergency Mapping & Disaster Monitoring
Geomatics Engineering Center
Cartographic Information Center
GIST

LEGEND

Severe damage	Damage/CRACKING	Undisturbed

Fields

Industrial	Forest	Agriculture

Information

On May 27, 2006 an 8.5 M earthquake of magnitude 8.5 has struck the city of Yogyakarta. This was the first time that the new Asterisk Geo (IKONOS) images showed evidence for the region of Yogyakarta in the earthquake. The 8.5 M image was taken on May 27, 2006, approximately 12 hours after the earthquake. The digital data are available as damaged and undamaged images.

Legend

Lighter damage areas: government and administrative sites and schools. Shaded areas are subject to error.

Scale: 1:3000 for direct printing

Reference coordinate system: UTM Zone 49S
Projection: UTM Zone 49S
Datum: WGS 84
Units: Meter

Data Sources

IKONOS © ORBITAL IMAGE
Administrative contours provided by the Indonesian Government of Yogyakarta

Map creation by EUP
Project areas
© 2006 GIST
www.gist.or.id

IPOND

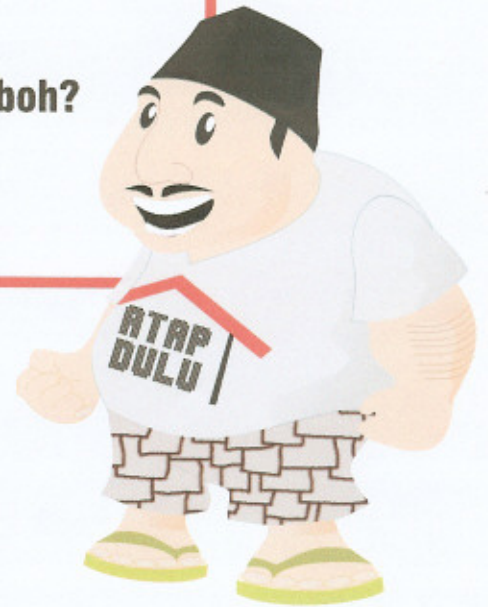
www.ipond.or.id
mailto:ipond@gist.or.id



B. Banyak korban akibat keruntuhan bangunan karena gempa

Mengapa banyak Korban?

Banyak Korban karena banyak rumah roboh menimpa korban. Mengapa tertimpa rumah roboh? Rumah roboh alias “tidak tahan gempa” dan penghuni tidak sempat keluar rumah.



sudah baguskah konstruksi
dan struktur rumah Anda?



C. Bangunan roboh karena strukturnya salah.



Tipikal keruntuhan karena desain kolom lemah balok kuat. Desain seperti ini tidak sesuai kaidah.

Penggunaan tulangan polos juga tidak sesuai kaidah bangunan tahan gempa (lokasi : Kampus STIE Kerjasama Yogyakarta)



Faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan pada struktur

1. Kondisi tanah

- kondisi tanah sangat mempengaruhi kerusakan pada bangunan
- Intensitas guncangan secara langsung berhubungan dengan tipe lapisan tanah yang mendukung bangunan.

2. Konfigurasi bangunan

- keteraturan
 - kesimetrisan
- dalam seluruh bagian dari suatu bangunan.

3. Ukuran bukaan-bukaan

- bukaan-bukaan pada dinding cenderung untuk memperlemah dinding.
- semakin sedikit bukaan pada dinding, semakin berkurang kemungkinan kerusakan yang akan terjadi.

4. Distribusi kekakuan

- kekakuan suatu bangunan dalam arah vertikal dan horizontal harus terdistribusi secara merata.
- Perbedaan kekakuan suatu bangunan dari satu lantai ke lantai berikutnya meningkatkan kecenderungan rusaknya bangunan jika diguncang gempa.
- Pusat massa dan pusat kekakuan yang tidak berhimpit juga meningkatkan kecenderungan rusaknya bangunan tersebut jika diguncang gempa.

5. Daktilitas

- secara umum, daktilitas berarti kemampuan struktur untuk mengalami lendutan yang besar tanpa mengalami keruntuhan.

6. Pondasi

- bangunan yang kuat pada bagian atas kadang-kadang mengalami kegagalan karena pondasinya tidak kuat.
- Likuifaksi dan perbedaan penurunan pondasi dapat menyebabkan bangunan miring, retak, bahkan kehancuran pada struktur bagian atas.

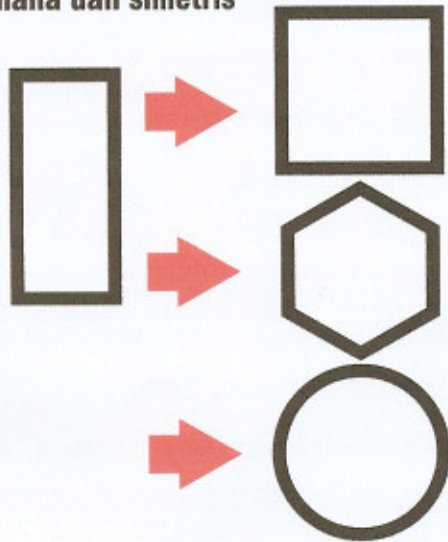
7. Mutu konstruksi

- Pada umumnya kerusakan bangunan disebabkan oleh:
 - mutu pekerjaan yang rendah.
 - mutu material yang rendah

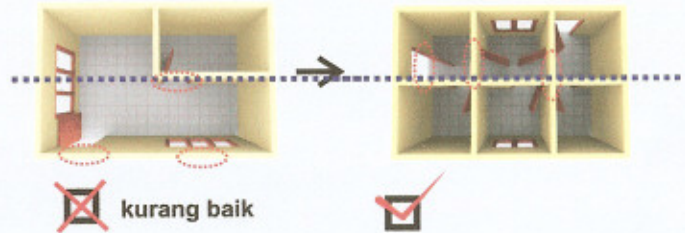


Prinsip dasar :

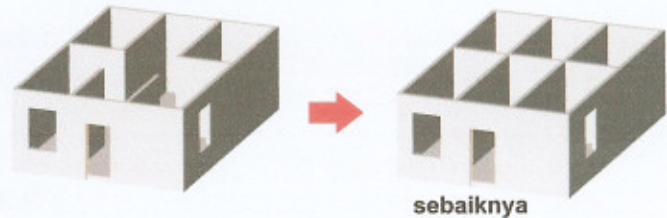
1. Bentuk denah bangunan sebaiknya sederhana dan simetris



2. Penempatan dinding-dinding penyekat dan lubang-lubang pintu dan jendela sedapat mungkin simetris terhadap sumbu-sumbu denah bangunan



3. Bidang-bidang dinding sebaiknya membentuk kotak-kotak tertutup



4. Atap sedapat mungkin dibuat yang ringan



Step by step rumah permanen

I. Persiapan

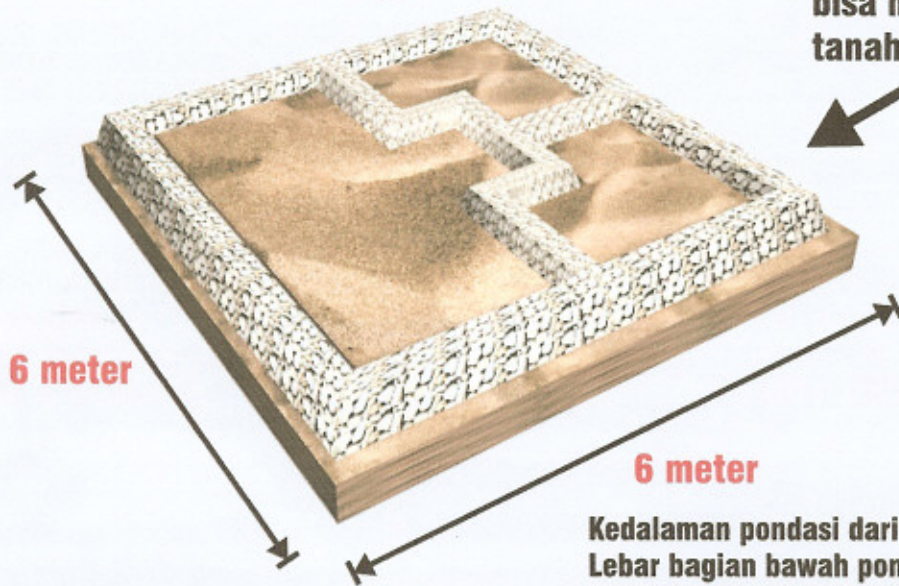
- 1. Persiapkan lahan**
- 2. Persiapan alat**
- 3. Persiapan bahan**

Ii. Pembangunan

- 1. Pemasangan pondasi**
- 2. Pemasangan kolom & slof**
- 3. Pemasangan dinding bata dan pemasangan kusen pintu dan jendela**
- 4. Pemasangan ringbalk dan gunungan**
- 5. Pemasangan kuda-kuda, balok angin, dan gording**
- 6. Pemasangan usuk**
- 7. Pemasangan terpal, gedeg,**
- 8. Pemasangan reng, genteng**



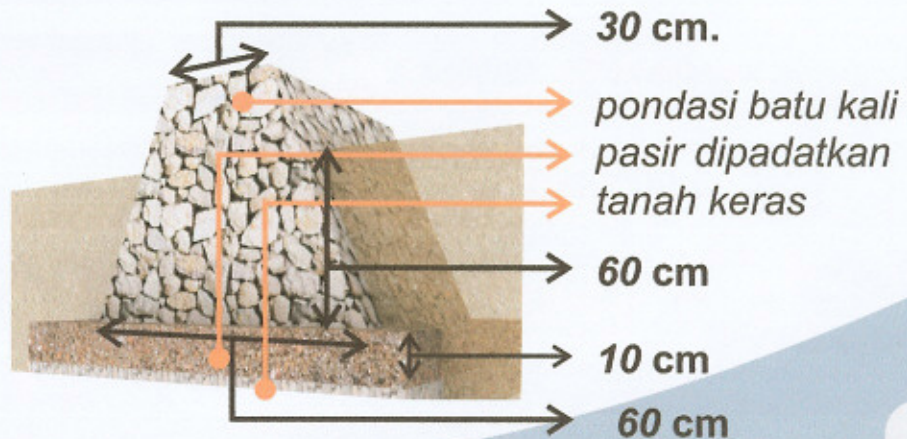
1. Pemasangan pondasi



bisa menggunakan
tanah urug bekas rumah lama



Kedalaman pondasi dari permukaan tanah minimal 60 cm.
Lebar bagian bawah pondasi minimal 60 cm.
Lebar bagian atas pondasi minimal 30 cm.
Konstruksi pondasi dibuat solid dan menerus.
Dasar pondasi batu kali adalah lapisan pasir yang dipadatkan,
Diletakkan diatas tanah keras.



2. Pemasangan kolom & slof

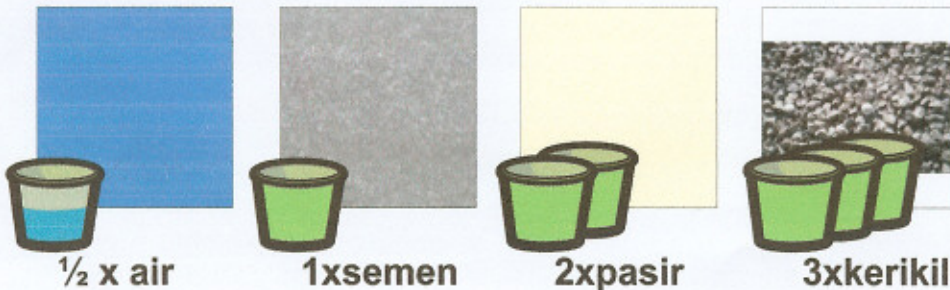
campuran beton

sebelum melakukan pengecoran buatlah campuran beton dengan perbandingan komposisi material:

semen : pasir : kerikil : air = 1 : 2 : 3 : 1/2



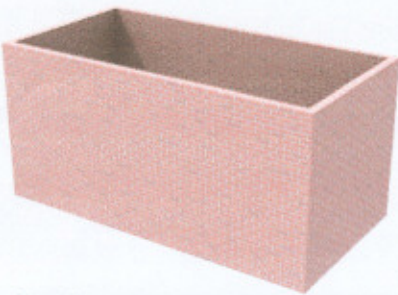
gunakan ember yang sama untuk mengukur!!!



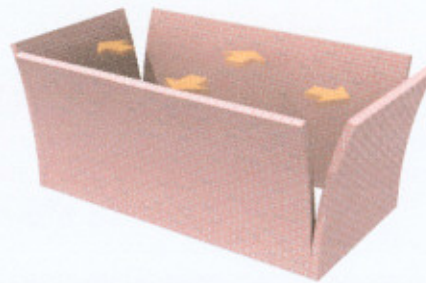
Jangan terlalu banyak air karena setiap kelebihan air 10% akan menurunkan kekuatan beton sebesar 30-40% karena beton menjadi keropos.

aduk merata dengan 1/2 ember air, ya!

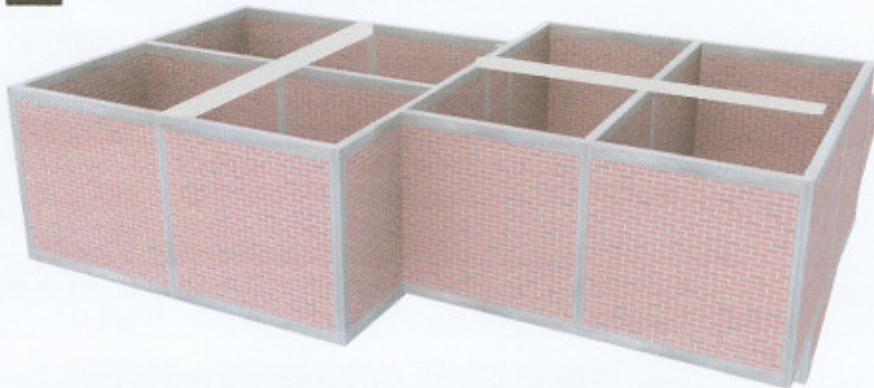




dinding pasangan bata
tanpa pengaku slof dan ring balk beton
bertulang



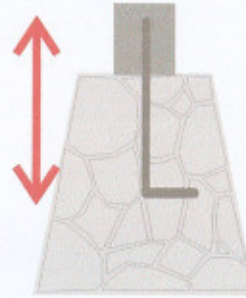
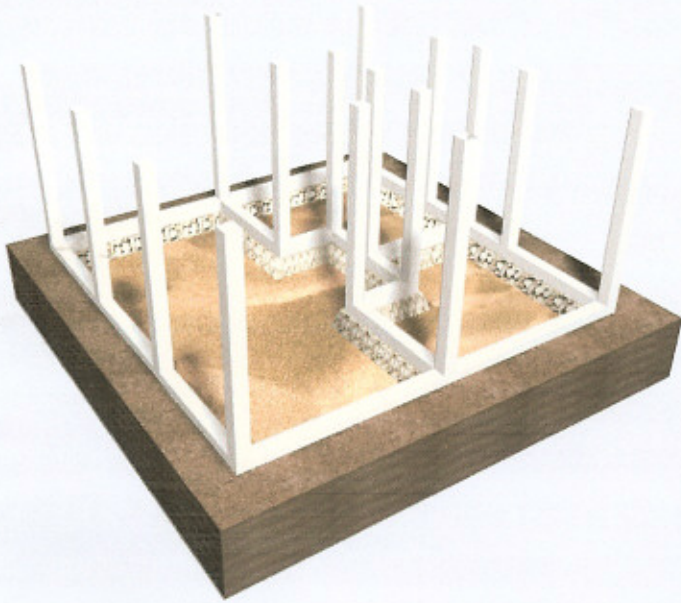
akibat gempa, dinding memisah
pada tempat pertemuan
dan dapat runtuh ke arah luar.



Dinding pasangan bata diperkuat dengan ring balok, kolom dan sloof,
sehingga membentuk struktur yang kaku dan stabil.

Perkuatan beton bertulang ada di setiap pertemuan dinding pasangan
bata atau dinding dengan panjang lebih dari 3m ($\pm 9 \text{ m}^2$).

LANGKAH LANGKAH PEMBANGUNAN RUMAH PERMANEN



sloof beton bertulang diangker pada pondasi batu kali pada setiap jarak 50 cm dengan kedalaman 40cm



angkur

sloof beton bertulang, 15x15cm ←

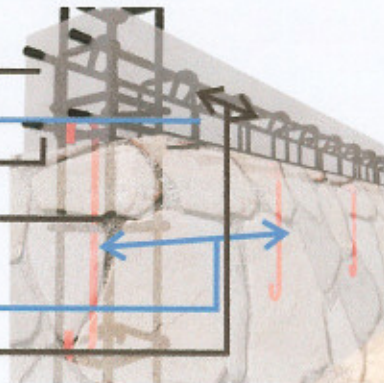
begel, Ø. 6mm ←

besi tulangan, Ø. 10mm ←

angkur, Ø. 10mm ditanam ←
sedalam **40cm** kedalam

jarak antar ankur, 50 cm ←

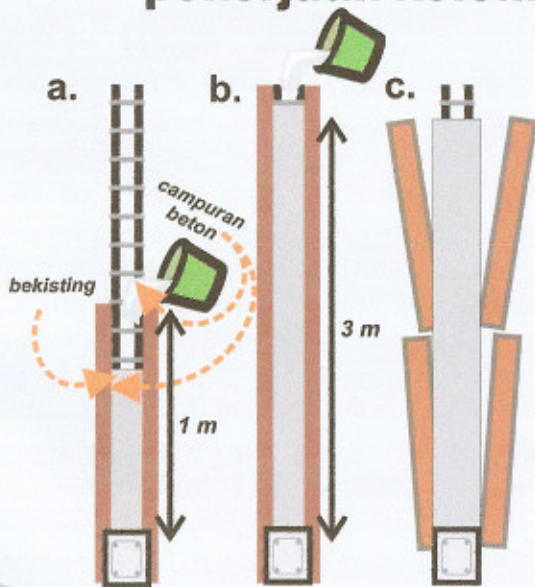
jarak antar begel, 15 cm ←





mengecor kolom dengan maksimum ketinggian kolom 1 meter dan harus selesai dalam satu hari, agar kolom menyatu dan kuat

>> pekerjaan kolom



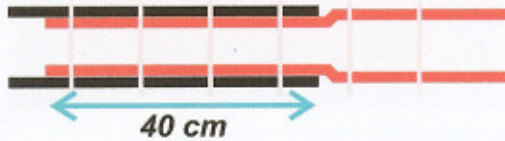
- maksimum ketinggian pengecoran kolom 1 m.
- lakukan pengecoran dalam 1 hari.
- lepaskan keseluruhan bekisting setelah 3 hari.



LANGKAH LANGKAH PEMBANGUNAN RUMAH PERMANEN

sambungan kolom

a.



a. pada tiap sambungan antar besi tulangan, rangkaphlah dengan besi tulangan selanjutnya sejauh minimal 40 cm ke dalam.

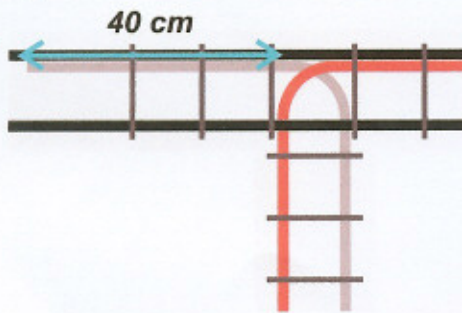
b.



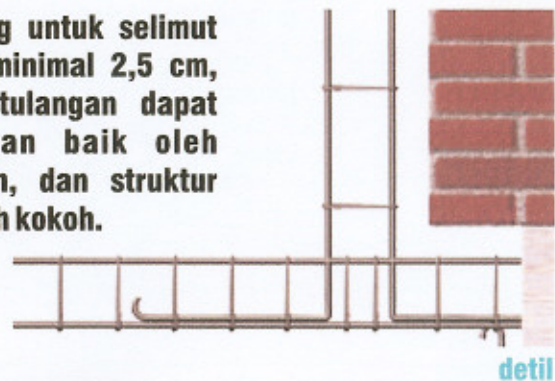
b. pada tiap ujung, bengkokkan sebagian besi tulangan sepanjang 40 cm, rangkaphlah dengan besi tulangan selanjutnya sejauh minimal 40 cm ke dalam.

c. pada sambungan antara kolom dan balok, bengkokkan 40 cm besi tulangan dari kolom ke arah balok.

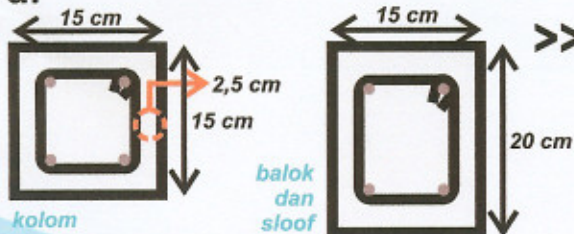
c.



d. berikan ruang untuk selimut beton sebesar minimal 2,5 cm, sehingga besi tulangan dapat tertutup dengan baik oleh campuran beton, dan struktur pun menjadi lebih kokoh.



d.

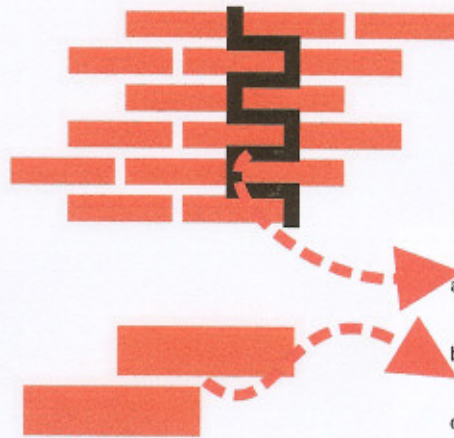
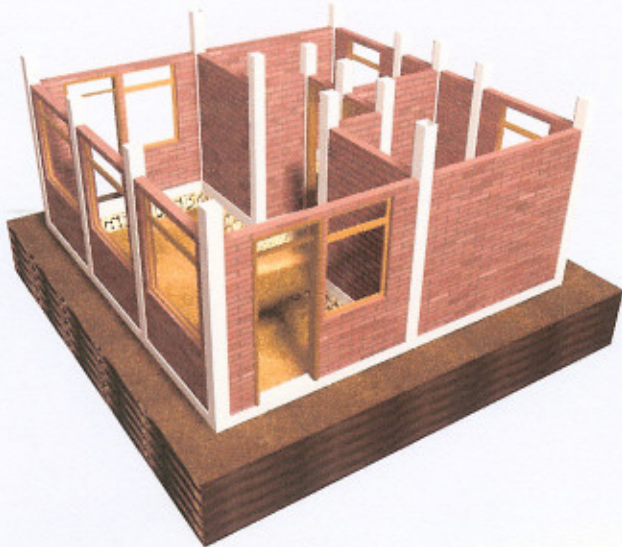


ukuran kolom dan balok

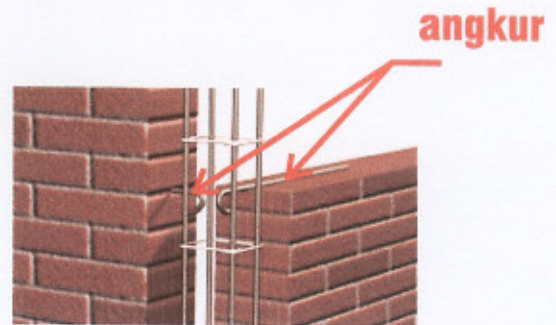
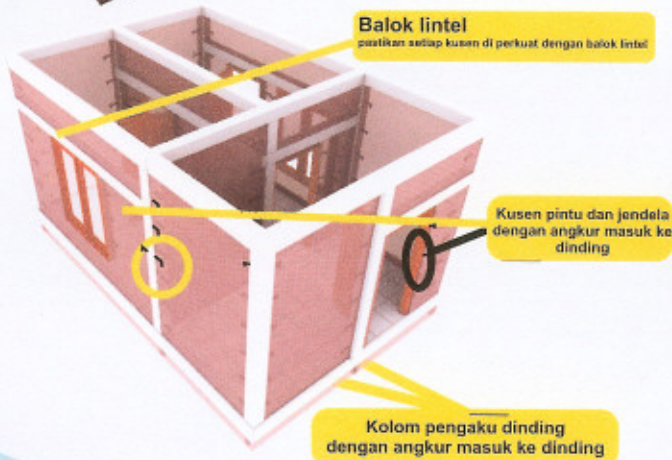


LANGKAH LANGKAH PEMBANGUNAN RUMAH PERMANEN

3. Pemasangan dinding bata dan pemasangan kusen pintu dan jendela



- a. cara menyusun batu bata.
- b. nat/ spesi antar bata maksimal 1.5 cm.
- c. pemasangan dinding batu bata maksimal 1 meter/hari.



4. Pemasangan ringbalk dan gunungan

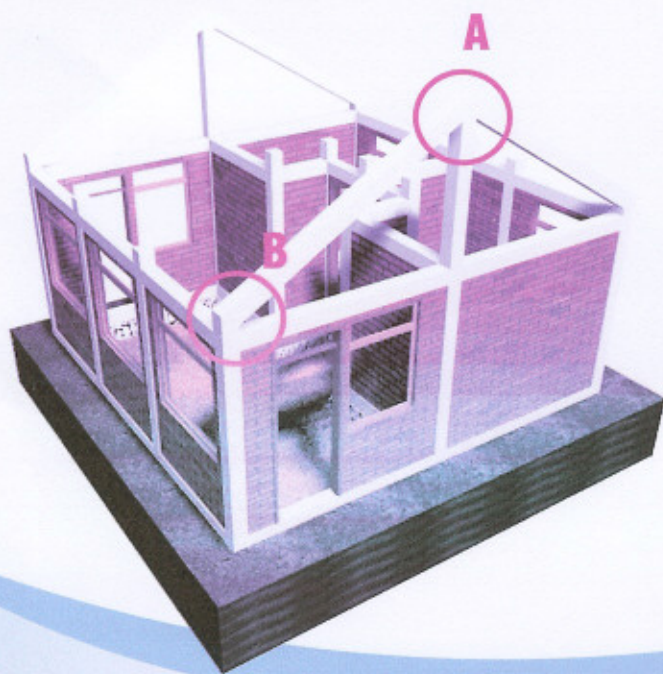


Tanpa perkuatan, pasangan gunung-gunung rentan terhadap gaya horizontal, bangunan mudah roboh

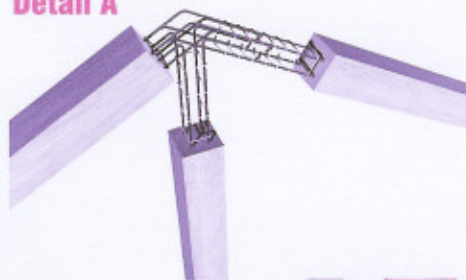


perkuatan
beton bertulang

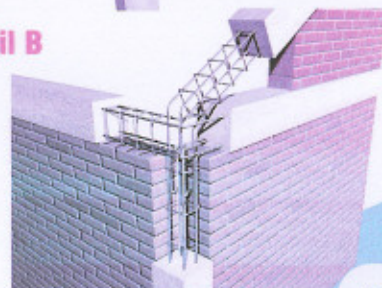
Perkuatan beton bertulang membentuk struktur gunung-gunung yang kaku dan stabil.



Detail A

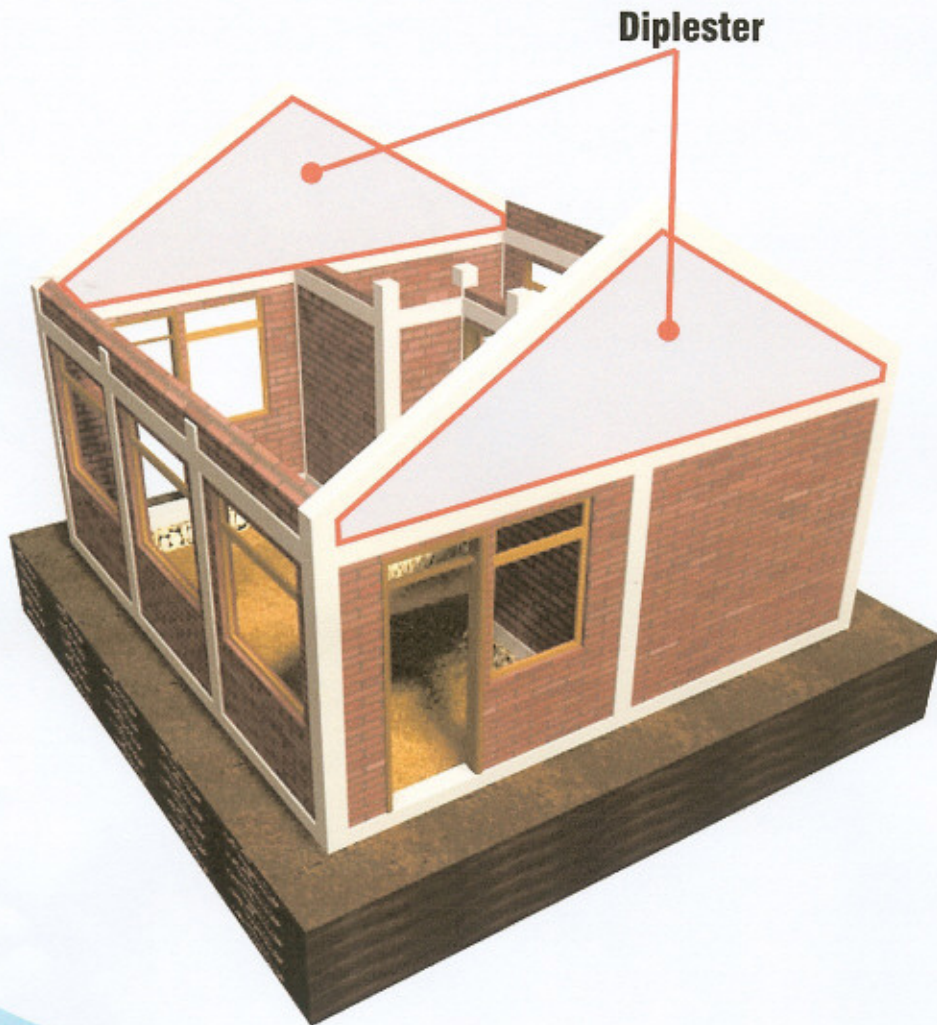


Detail B



LANGKAH LANGKAH PEMBANGUNAN RUMAH PERMANEN

Gunungan diplester



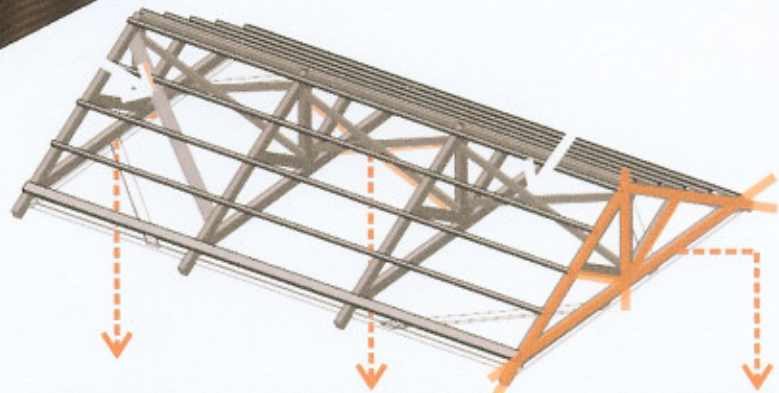
banyak kecelakaan terjadi karena bata gunungan lepas dan menimpa penghuni.

Untuk menghindari itu:

1. Gunakan campuran spesi yang baik
2. Gunungan diplester agar bata tidak mudah lepas

LANGKAH LANGKAH PEMBANGUNAN RUMAH PERMANEN

5. Pemasangan kuda-kuda, balok angin, dan gording



a. bentuk *kuda-kuda* dengan susunan *segitiga* didalam konstruksinya membantu distribusi beban dengan

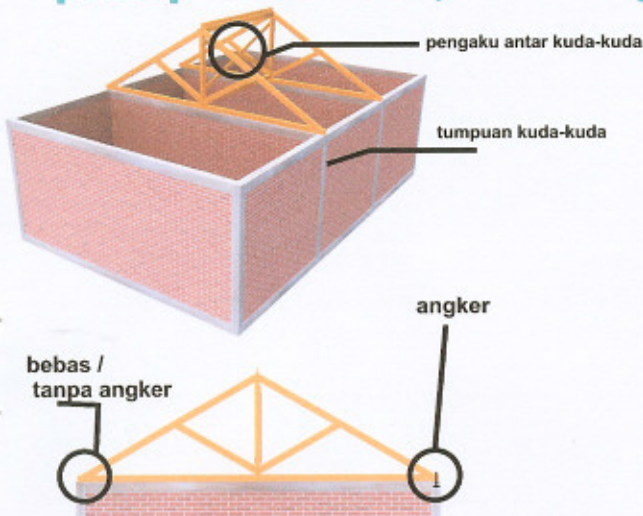
b. pemakaian *kayu diagonal* sebagai pengikat antar konstruksi *kuda-kuda* memperkuat struktur atap secara keseluruhan.

c. *kayu pengaku* tambahan yang dipasang menyilang antar *kuda-kuda* merupakan



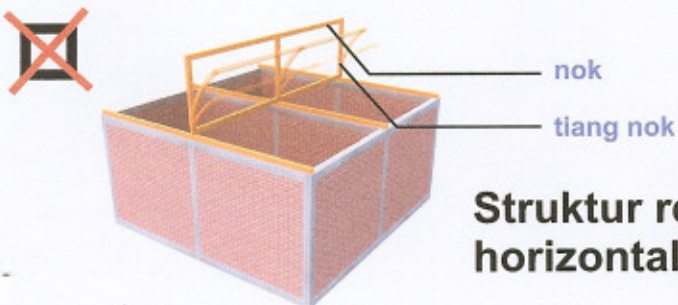
LANGKAH LANGKAH PEMBANGUNAN RUMAH PERMANEN

prinsip kuda-kuda, balok angin, dan gording



prinsip dasar :

- :: Antar kuda-kuda dihubungkan dengan pengaku.
- :: Dudukan kuda-kuda di atas tumpuan kokoh (beton bertulang)
- :: Salah satu ujung dudukan kuda-kuda dibuat bebas, yang lain diikat dengan anker.



Struktur rentan terhadap gaya-gaya horizontal, sehingga rentan roboh



Dibuat kuda-kuda penuh (K), yang disatukan dengan pengaku sehingga struktur kokoh dan stabil

LANGKAH LANGKAH PEMBANGUNAN RUMAH PERMANEN

6. Pemasangan usuk bambu

Usuk bambu

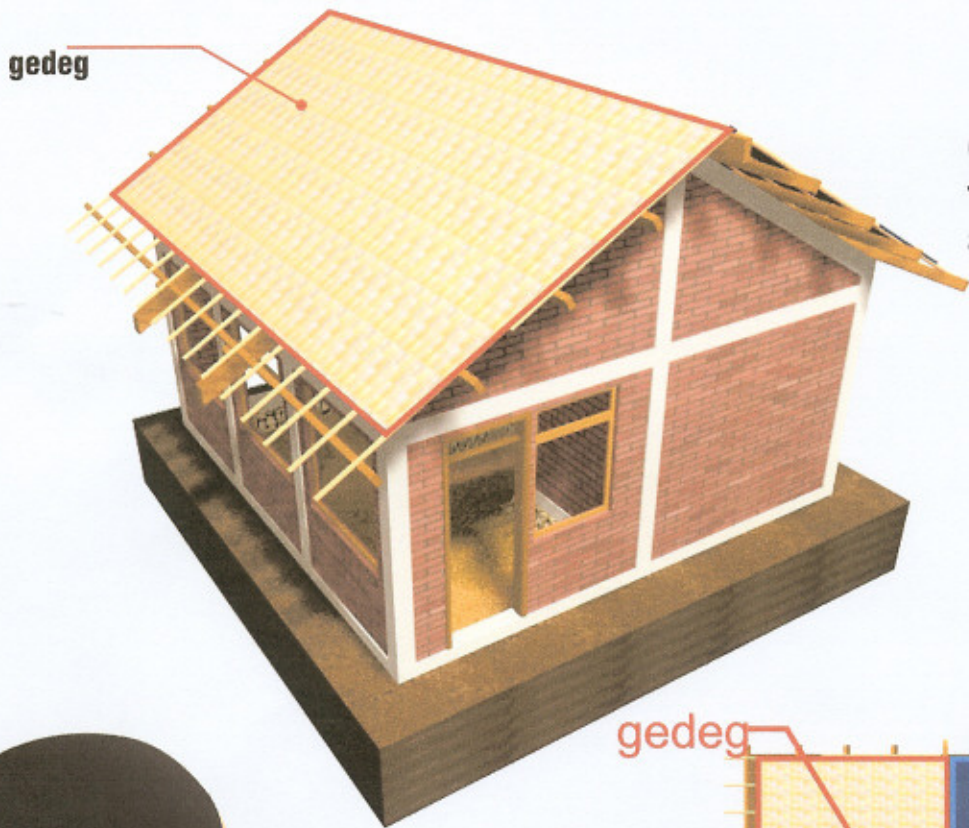


Gunakan bambu dari rumah sementara sebagai usuk

Semua material bambu dari rumah bambau sementara mencukupi untuk membuat usuk dan reng bangunan permanen



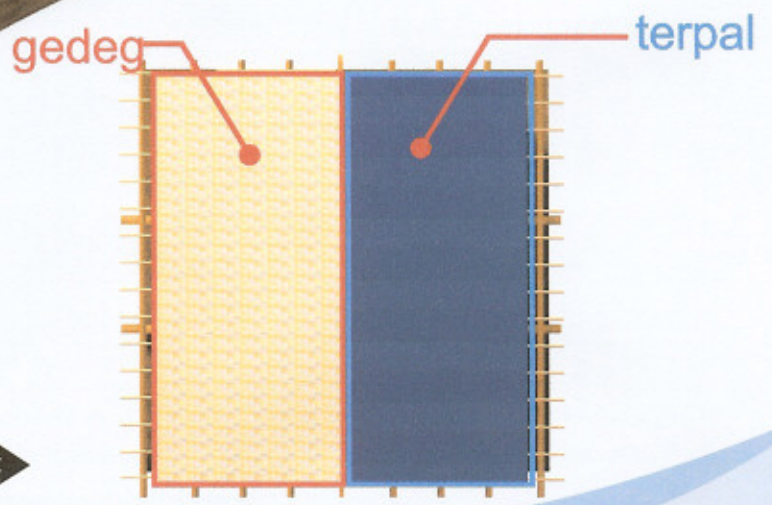
7. Pemasangan pelapis atap (terpal dan gedeg)



Gunakan gedeg dan terpal sebagai pelapis atap



tampak atas →



LANGKAH LANGKAH PEMBANGUNAN RUMAH PERMANEN

8. Pemasangan reng dan genteng



Gunakan bambu dari rumah sementara sebagai reng



Gunakan genteng dari rumah bambu dan kekurangannya bisa memakai genteng bekas atau beli genteng baru jika masih memiliki dana lebih.



LANGKAH LANGKAH PEMBANGUNAN RUMAH PERMANEN



Dinding di plester dan di cat
Lantai di perhalus

Bangunlah rumah Anda dengan baik dan sesuai prinsip tahan gempa yang ada demi keselamatan Anda sekeluarga. Ingat!!! Rumah merupakan tempat Anda berteduh dan merupakan harta Anda yang berharga.