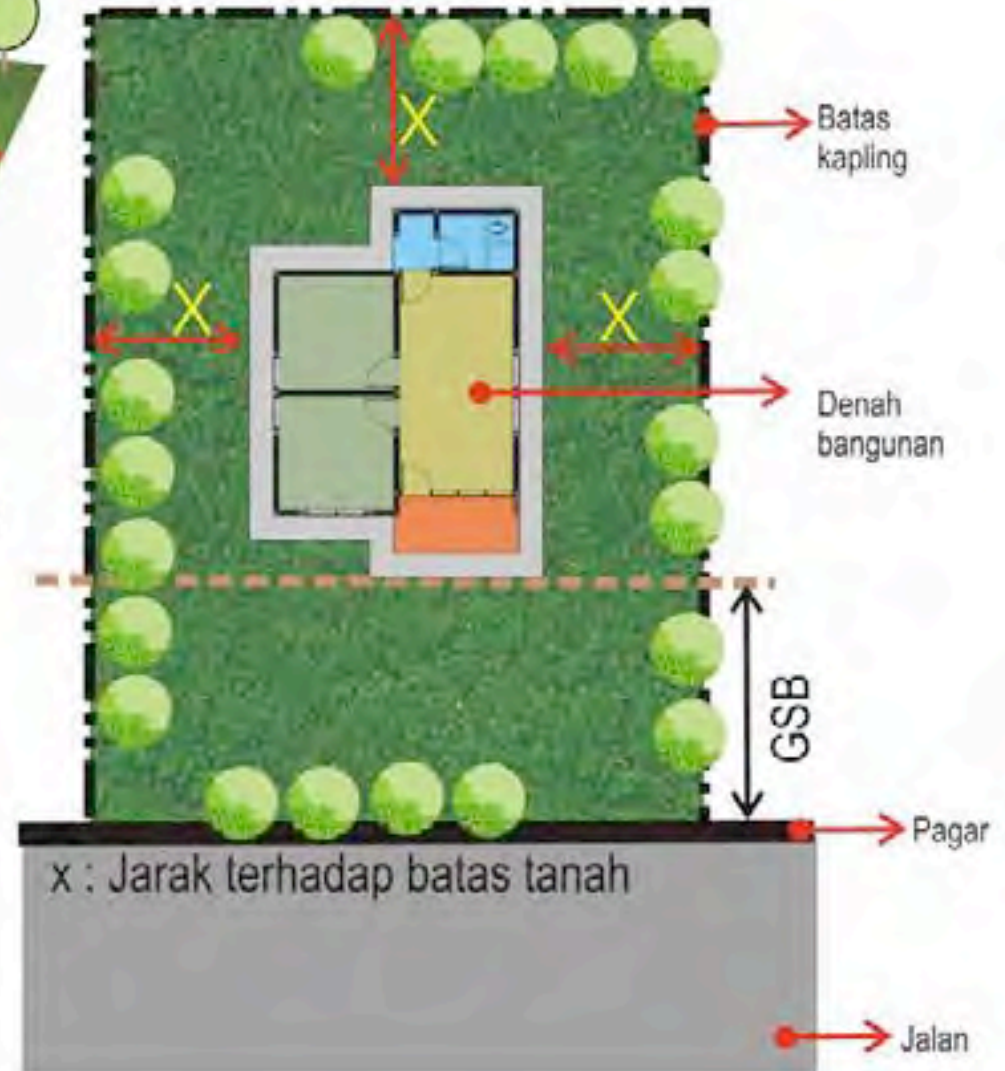


1. PERSYARATAN UMUM DAN TATA LETAK BANGUNAN



Hal yang perlu diperhatikan :

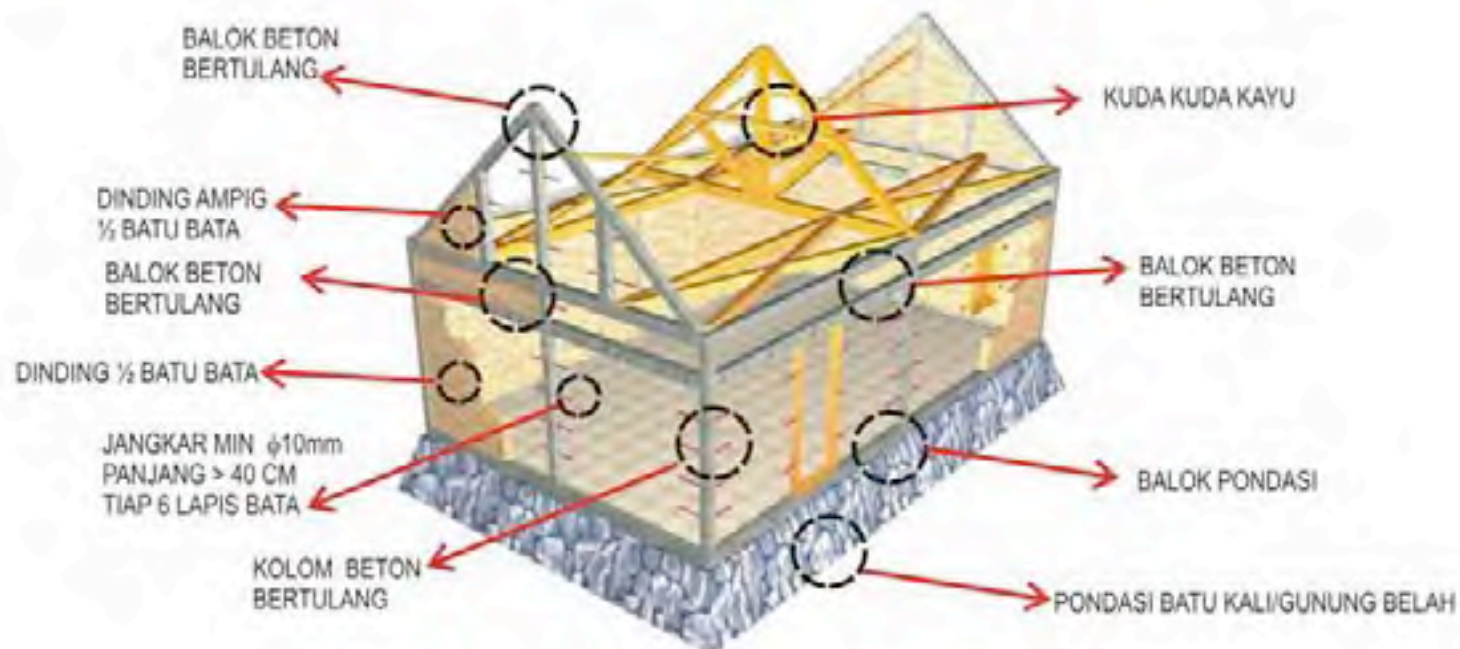
1. Jarak bangunan terhadap batas tanah
 Luas bangunan terhadap luas tanah
 Tinggi bangunan yang seimbang dengan luas bangunan
 Bentuk yang sesuai dengan iklim setempat
2. GSB: Garis Sempadan Bangunan
3. Tata Letak :
 - Rumah
 - Septictank
 - Resapan
 - Saluran
 - Pipa air
 - Sumur
4. Peil permukaan halaman rumah diambil dari peil banjir 100 tahunan

2. SALURAN AIR BERSIH DAN AIR KOTOR



3. DASAR PEMBANGUNAN RUMAH TAHAN GEMPA

1. MUTU BAHAN BANGUNAN YANG BAIK.
2. MUTU Pengerjaan yang baik.
3. SEMUA KOMPONEN BANGUNAN, PONDASI, KOLOM, BALOK, DINDING, RANGKA ATAP, ATAP HARUS **DISAMBUNG SATU DENGAN LAINNYA** AGAR KALAU DIGONCANG GEMPA BANGUNAN BERGETAR SEBAGAI SATU KESATUAN.



4. BAHAN BANGUNAN

PASIR :

- DARI SUNGAI/DARAT
- BEBAS TANAH/LUMPUR
- BEBAS DARI BAHAN ORGANIK



KERIKIL :

- DARI SUNGAI/DARAT
- BEBAS TANAH/LUMPUR
- BEBAS DARI BAHAN ORGANIK
- ϕ 1-2 CM



SEMEN :

- PORTLAND SEMEN
- TIDAK MENGERAS
- KERING
- BIASANYA DENGAN KEMASAN 40/50 KG
- TIDAK TERCAMPUR BAHAN MATERIAL LAIN
- WARNA SERAGAM



AIR :

- BERSIH
- TIDAK BERWARNA, TIDAK BERBAU
- TIDAK BOLEH MENGANDUNG MINYAK, ASAM, ALKALI, GARAM, BAHAN ORGANIK YANG MERUSAK BETON & BESI TULANGAN
- DAPAT DIMINUM

BATU BATA :

- DIBAKAR SEMPURNA
- RATA/TIDAK MELENGKUNG
- TIDAK MUDAH PECAH/RETAK
- UKURAN SERAGAM
- SUDUT - SUDUTNYA TIDAK GOMPAL
- UKURAN MIN 20X10X5 CM



BATAKO, CONBLOCK :

- SEBAIKNYA TERBUAT DARI ADUKAN BETON
- SUDUT - SUDUTNYA TIDAK GOMPAL
- TIDAK RETAK -RETAK



KAYU :

- KERING
- LURUS
- TIDAK RETAK - RETAK
- TIDAK BANYAK MATA KAYU
- DIANTI RAYAP



BATU BELAH :

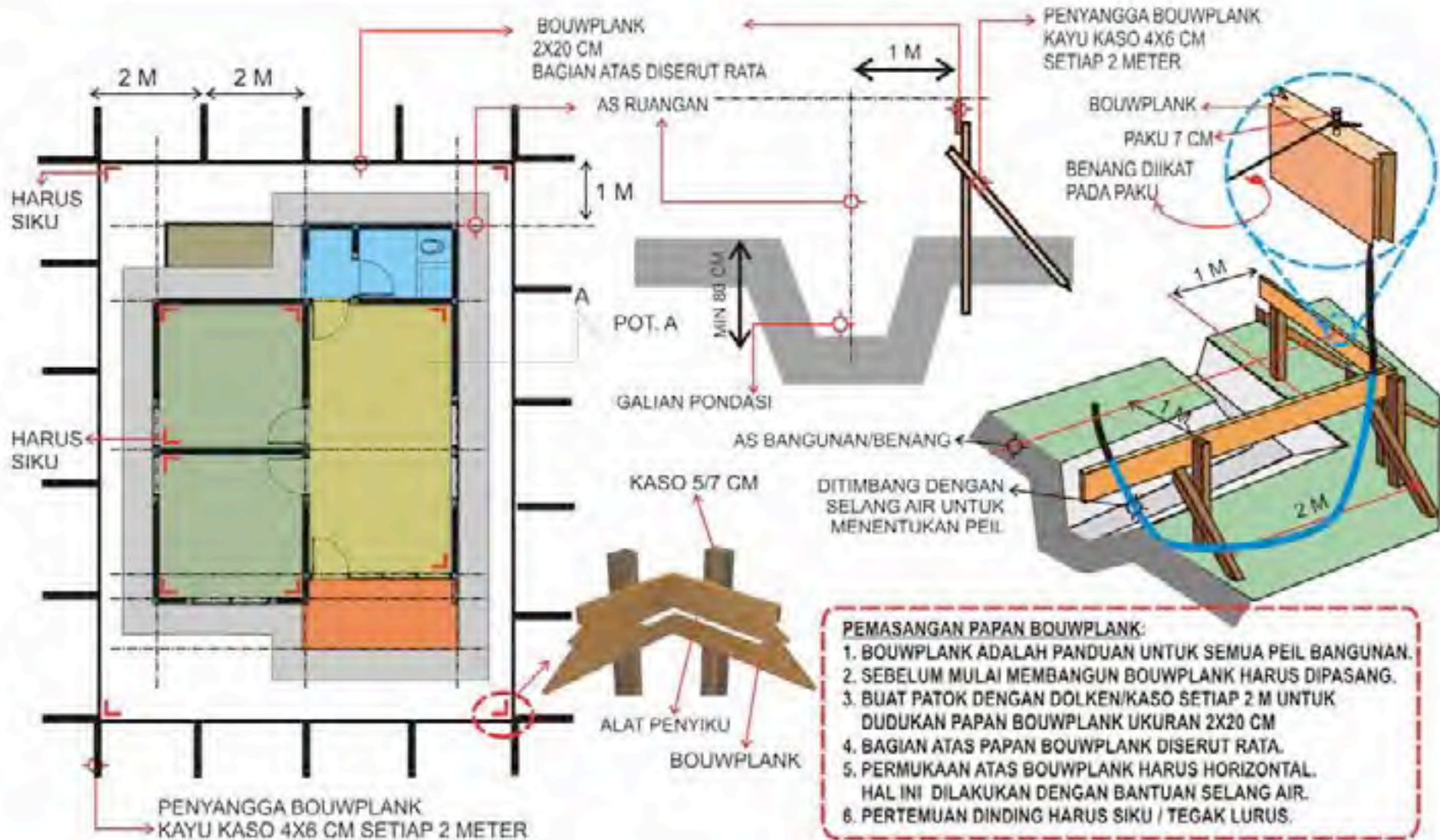
- UKURAN SESERAGAM MUNGKIN
- PERMUKAAN KASAR, TIDAK HALUS



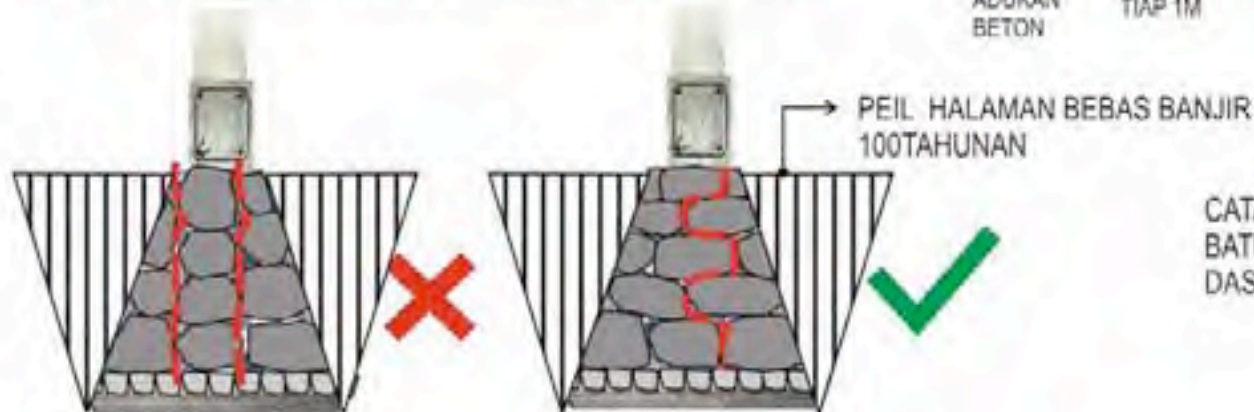
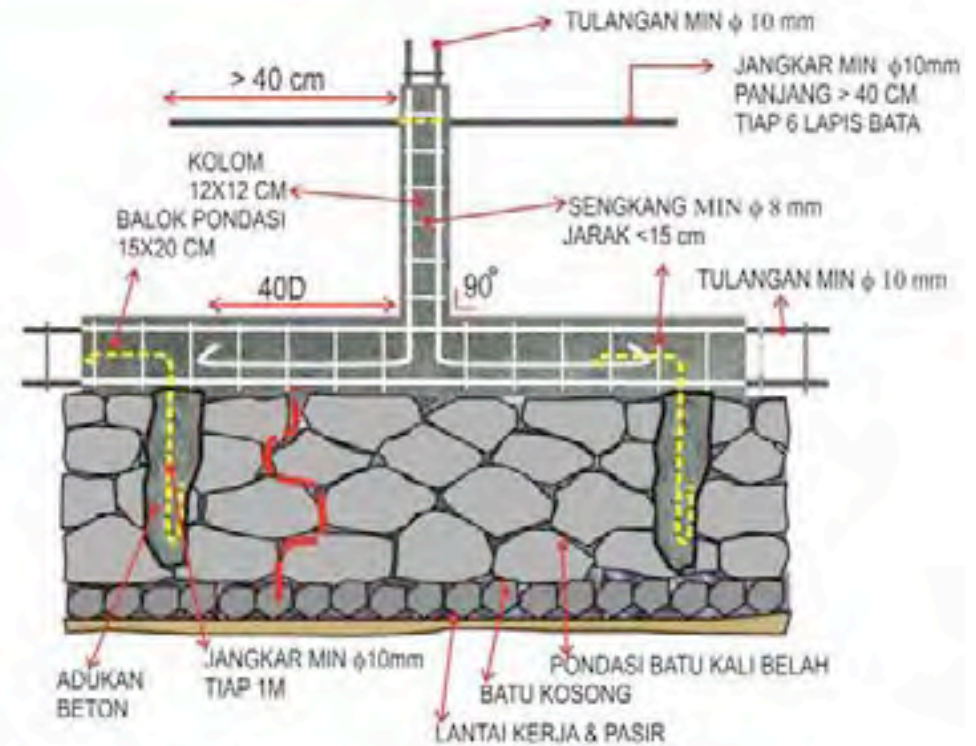
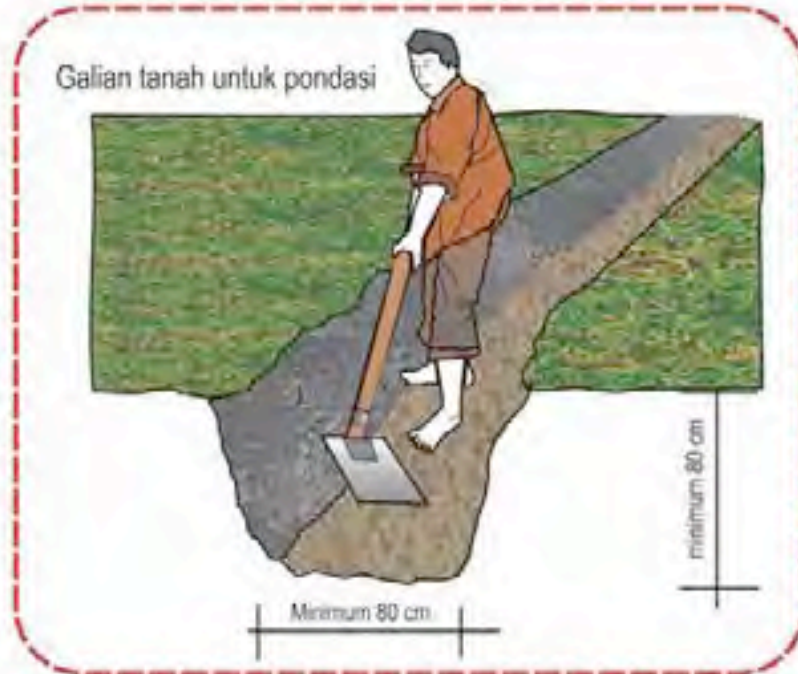
BESI TULANGAN :

- UKURAN SERAGAM
- MEMENUHI SYARAT - SYARAT YANG BERLAKU
- TIDAK KARATAN
- LURUS
- DIAMETER SESUAI GAMBAR

5. PEMASANGAN BOUWPLANK



6. PONDASI BATU KALI/GUNUNG



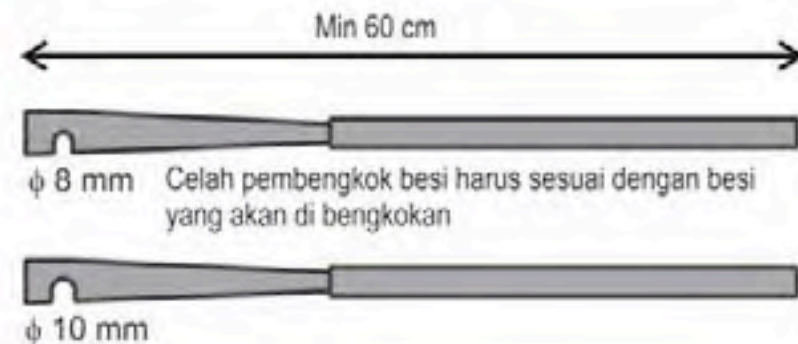
CATATAN :
BATU KOSONG DAN PASIR DIPERLUKAN KALAU
DASAR TANAH GALIAN BECEK

7. ALAT PEMBENGGKOKAN BESI



CATATAN :

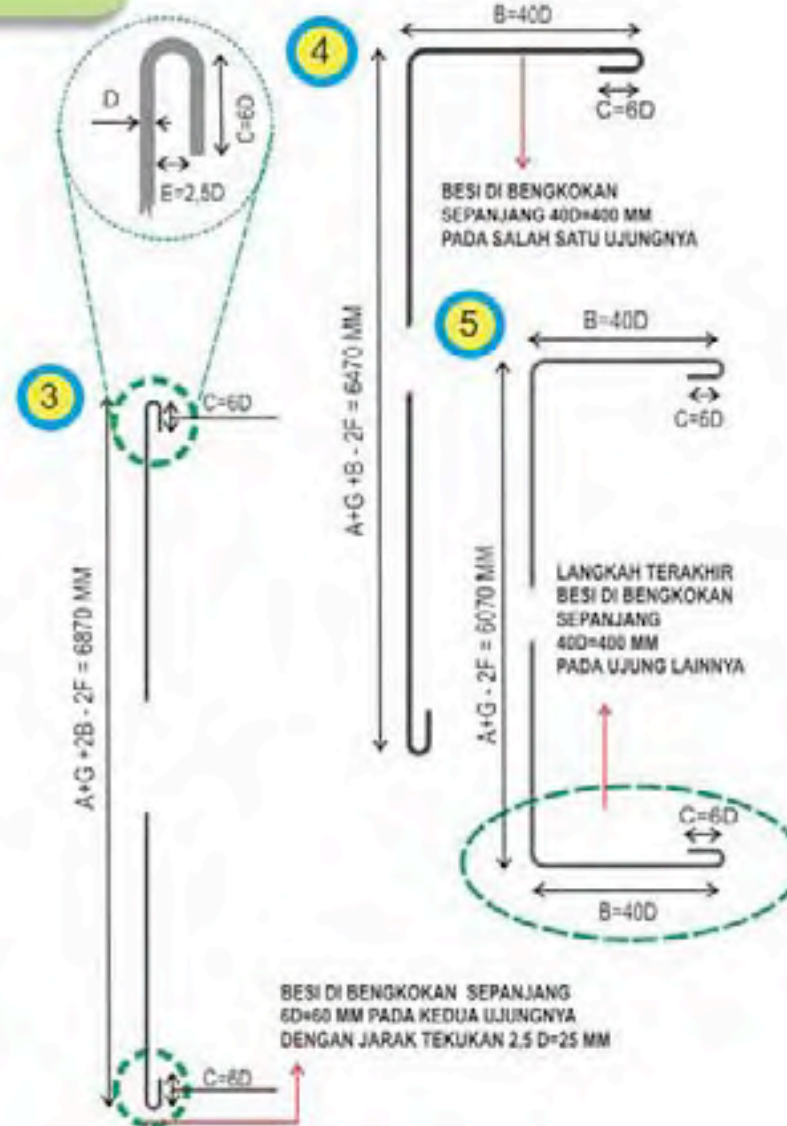
- SEBELUM MEMOTONG BESI TULANGAN, PANJANG TULANGAN KOLOM - BALOK - SENGGANG YANG DIPERLUKAN, TERMASUK BENGGKOKAN - BENGGKOKAN, HARUS DIHITUNG DARI GAMBAR.
- SETELAH ITU, BESI TULANGAN DIBENGGKOKAN DENGAN PERALATAN YANG MEMADAI SEBELUM DIRAKIT MENJADI KOLOM, BALOK DAN SENGGANG.
- PEMBENGGKOKAN YANG DILAKUKAN SETELAH TULANGAN DIRAKIT ADALAH KELIRU.



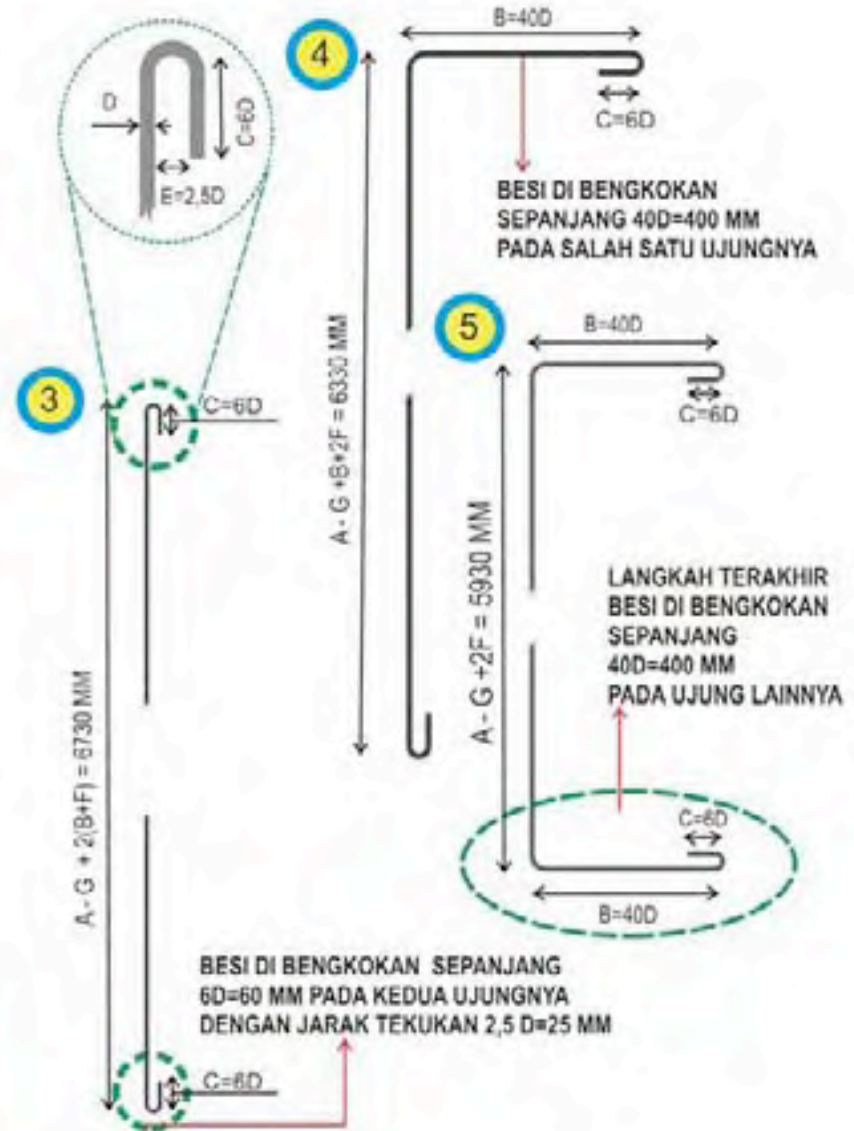
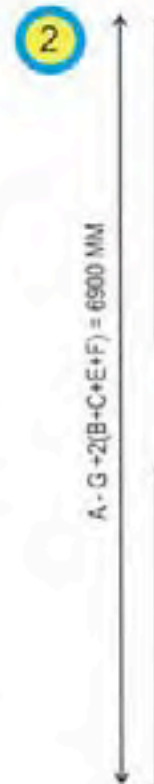
8. PANJANG DAN PEMBENGKOKAN BESI

8. A. BESI TULANGAN BALOK

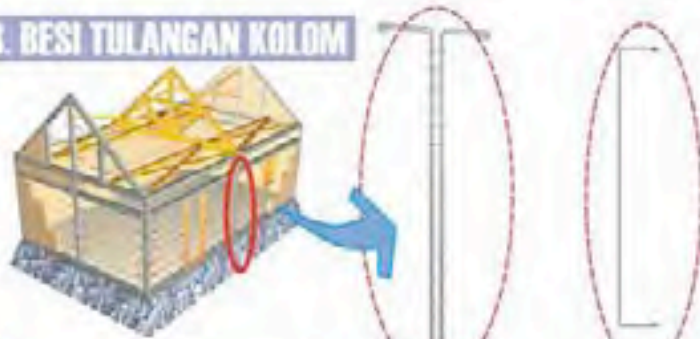
1. TULANGAN SISI LUAR BALOK



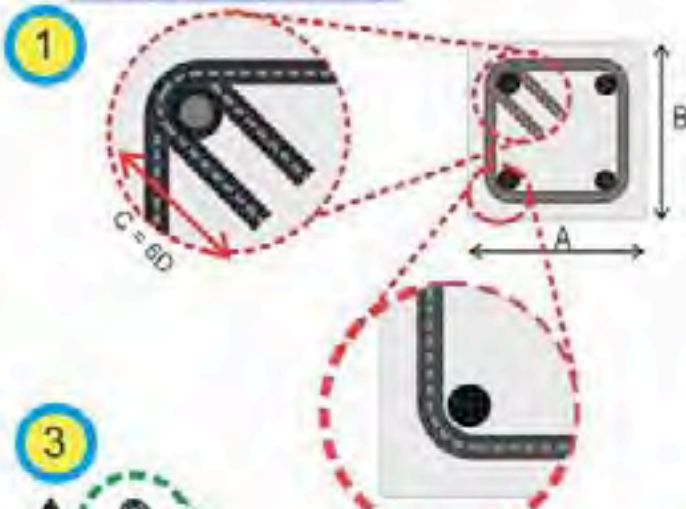
2. TULANGAN SISI DALAM BALOK



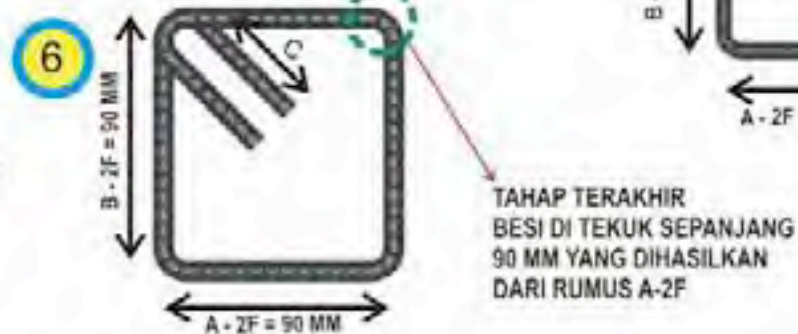
8. B. BESI TULANGAN KOLOM



B.C. BESI SENKANG



SEBELUM DIPOTONG, PANJANG BESI SENKANG KOLOM ATAU BALOK DIUKUR. PENGUKURAN PANJANG DILAKUKAN BERDASARKAN AS BESI SENKANG DENGAN MENGGUNAKAN RUMUS =
 KELILING KOLOM ATAU BALOK + 2 X (PANJANG TEKUKAN) - 8 X SELIMUT BETON DARI AS SENKANG
 $PANJANG\ SENKANG = 2(A+B)+2(C+E) - 8F$
 CONTOH : KOLOM DENGAN UKURAN 12X12 CM MENGGUNAKAN SENKANG ϕ 8 MM
 A = LEBAR KOLOM = 120 MM
 B = PANJANG KOLOM = 120 MM
 C = 6D = 48 MM
 E = 2,5D = 20 MM
 D = DIAMETER SENKANG = 8 MM
 F = SELIMUT BETON DARI AS SENKANG = 15 MM
 PANJANG SENKANG :
 $= 2(A+B)+2(C+E) - 8F$
 $= 2(120+120)+2(48+20) - 8(15)$
 $= 496\text{ MM} = 49,6\text{ CM}$



9. DETAIL SAMBUNGAN TAHAN GEMPA

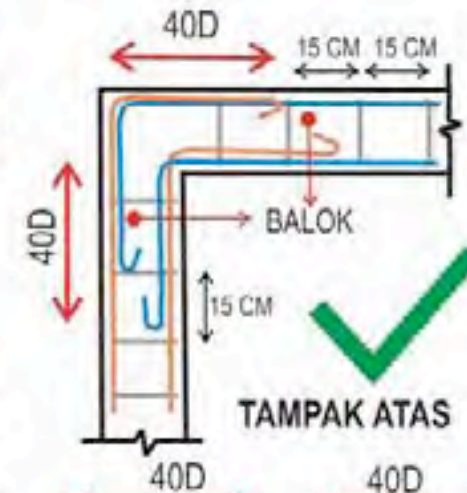
HAL PENTING YANG HARUS DIPERHATIKAN :



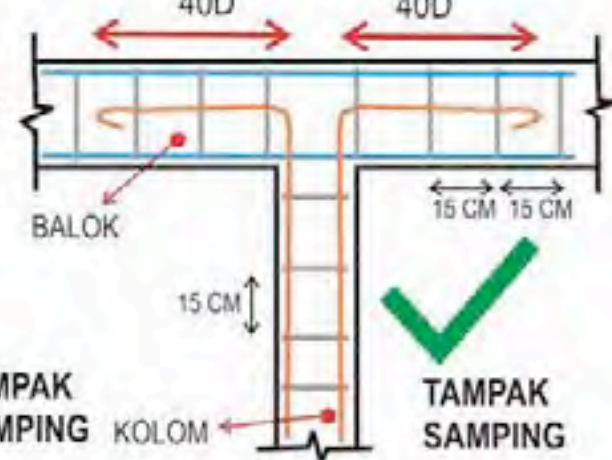
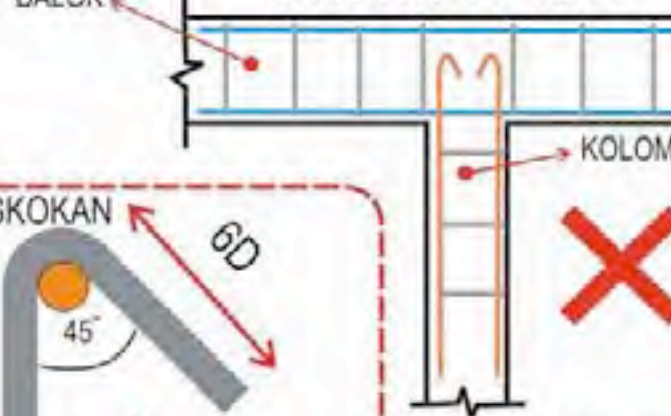
- DIAMETER
- CARA PEMBENGGKOKAN
- DETAIL SAMBUNGAN



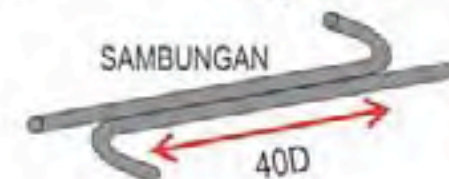
SAMBUNGAN SUDUT



SAMBUNGAN TENGAH



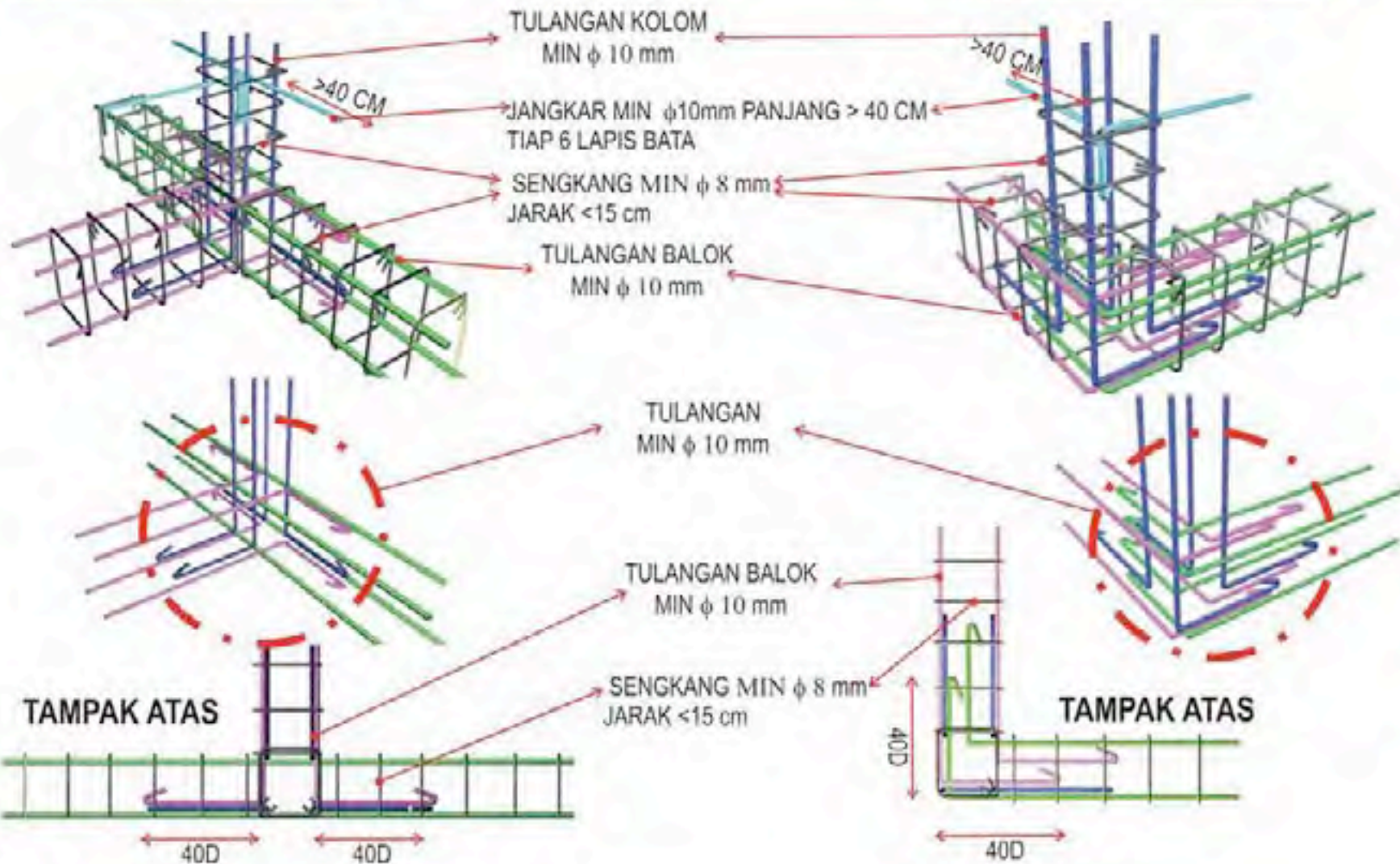
CONTOH
D = 10 mm
40D = 400 mm
40D = 40 Cm



10. DETAIL TULANGAN BALOK PONDASI

10.A. SAMBUNGAN TENGAH

10.A. SAMBUNGAN SUDUT



11. MEMBUAT CAMPURAN BETON

1 Tahap pertama tuangkan 3 ember kerikil kemudian diratakan dengan cangkul

Diratakan dengan cangkul

2 Tambahkan 2 ember pasir dan ratakan dengan cangkul

KERIKIL & PASIR DIADUK DENGAN CANGKUL SAMPAI MERATA

3 Kemudian tambahkan 1 ember semen dan ratakan dengan cangkul

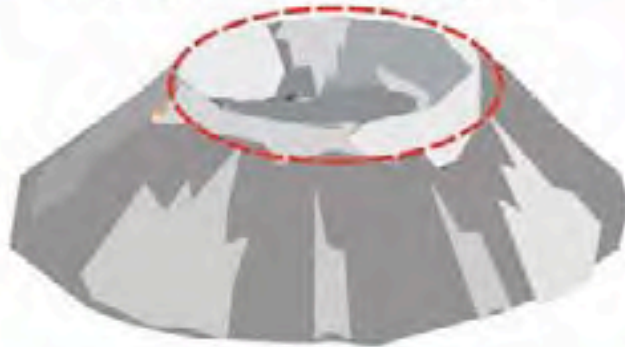
KERIKIL, PASIR & SEMEN DIADUK DENGAN CANGKUL SAMPAI MERATA

4 Setelah ketiga campuran terkumpul kemudian diaduk dengan cangkul sampai merata

ADUKAN KERIKIL, PASIR, SEMEN YANG SUDAH MERATA

5

Setelah ketiga campuran diaduk merata kemudian dibuatkan cekungan dibagian tengahnya untuk dicampur dengan air



6

Tambahkan ½ ember air kedalam cekungan & diaduk hingga merata



7

Tahap terakhir adonan beton yang sudah jadi dites kekentalan dengan menaruh gumpalan ditangan

Contoh : Agak encer

Baik



Perhatikan campuran beton yang memenuhi standar :

Untuk 1 m³ beton dibutuhkan : 0,125 m³ air
 0,250 m³ semen
 0,500 m³ pasir
 0,750 m³ kerikil

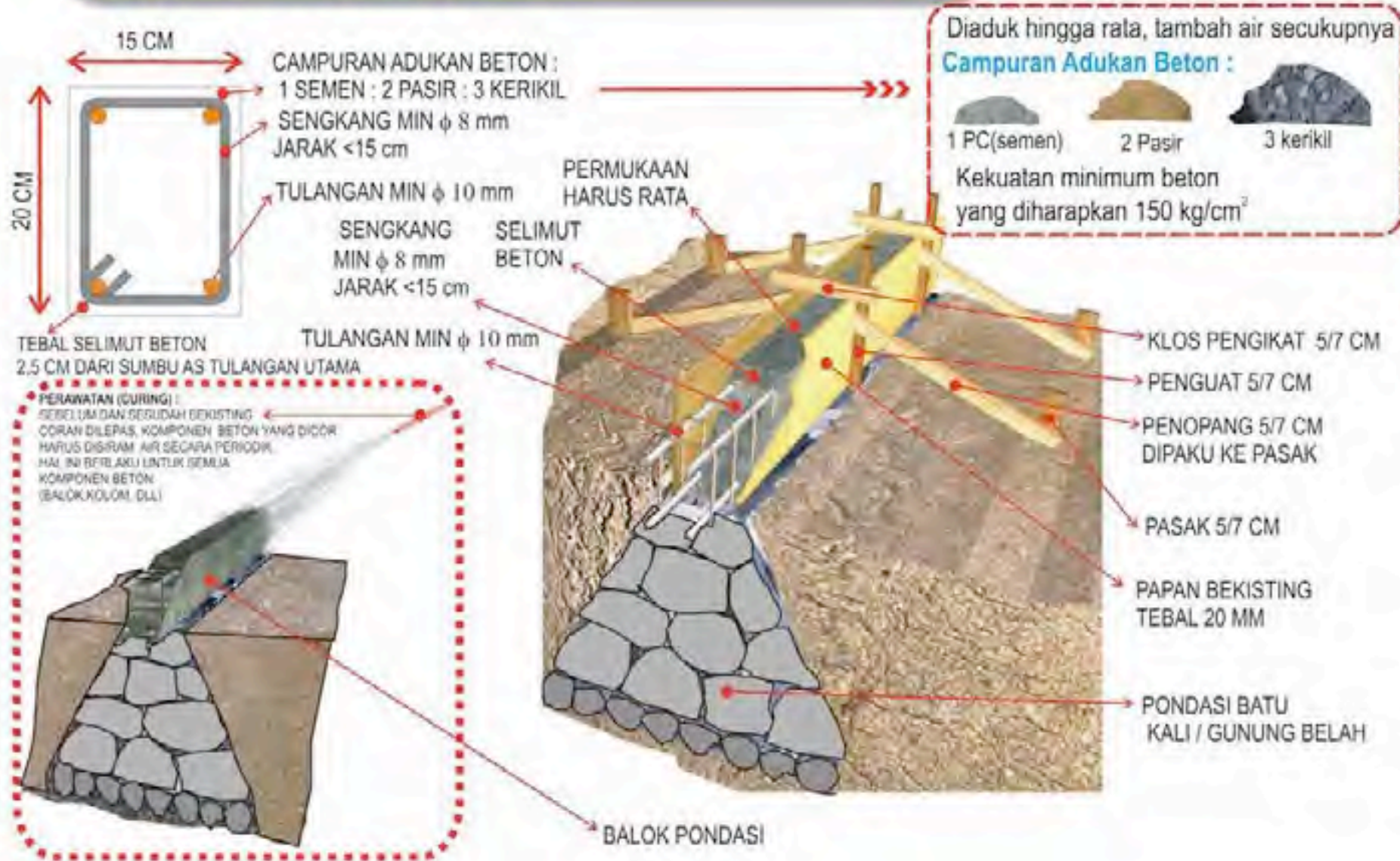
Jadi perbandingan air : semen : pasir : kerikil

1 : 2 : 4 : 6

atau

½ : 1 : 2 : 3

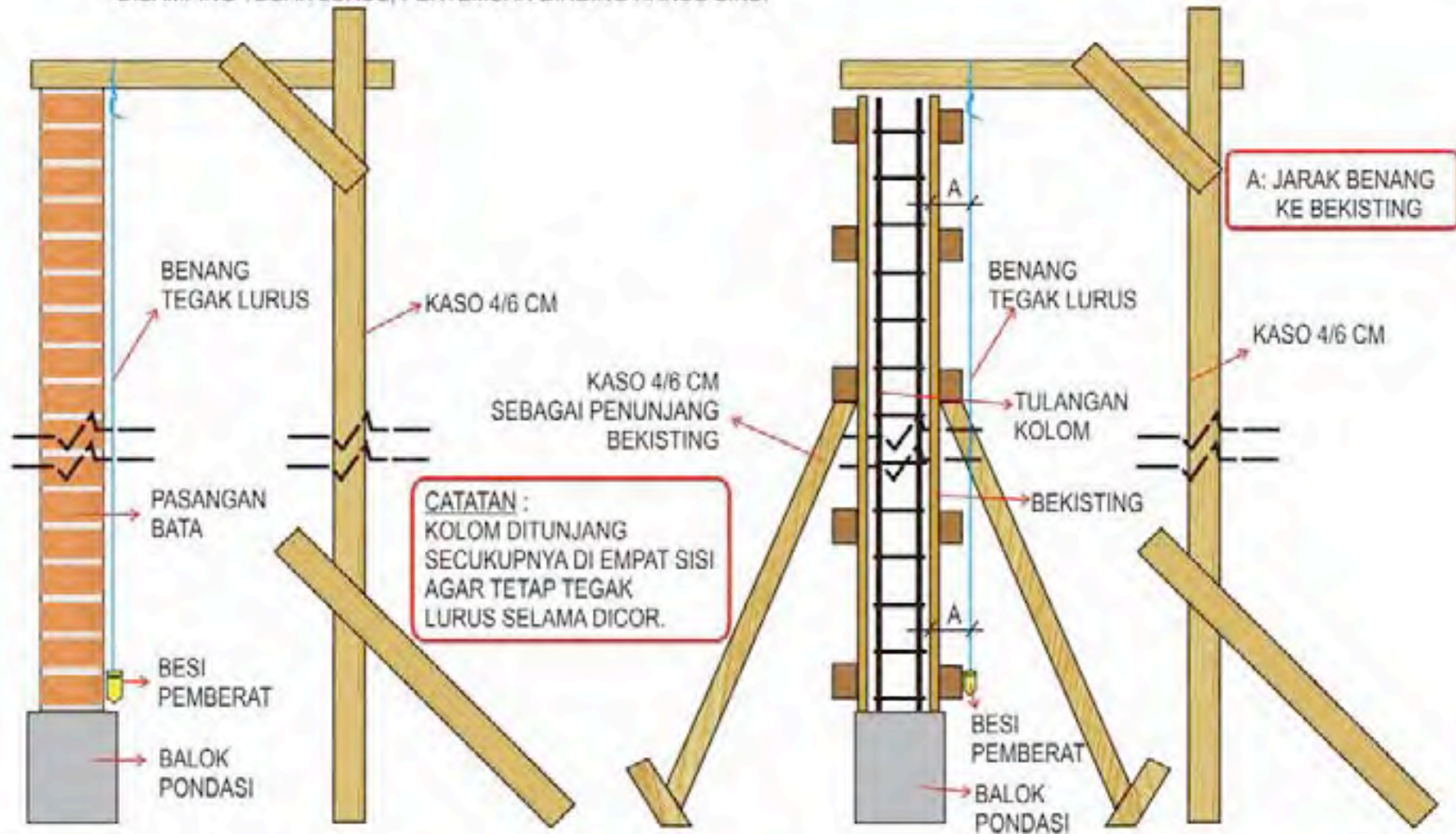
12. PENGECORAN BALOK PONDASI



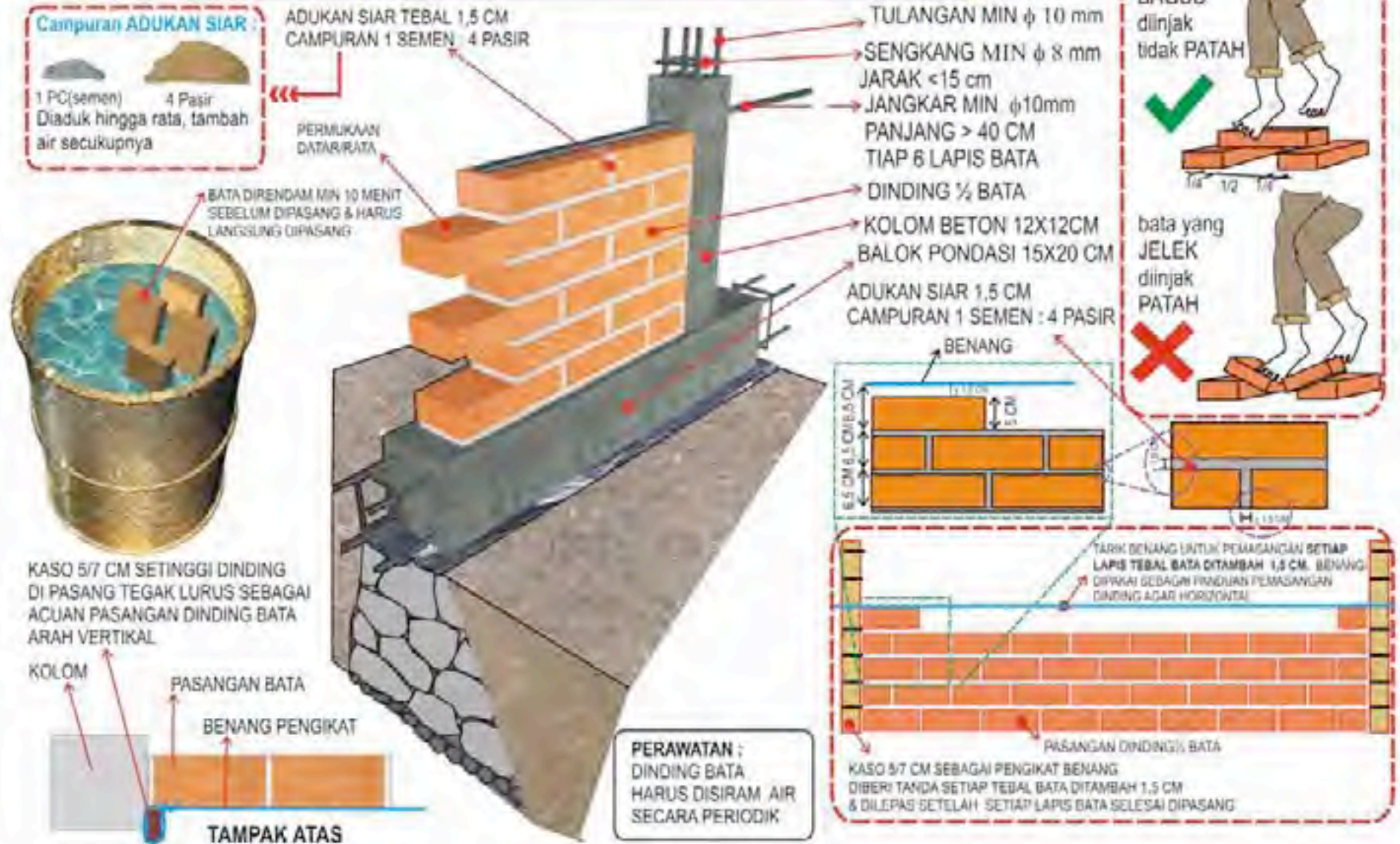
13. LOT PASANGAN BATA DAN KOLOM

TUJUAN :

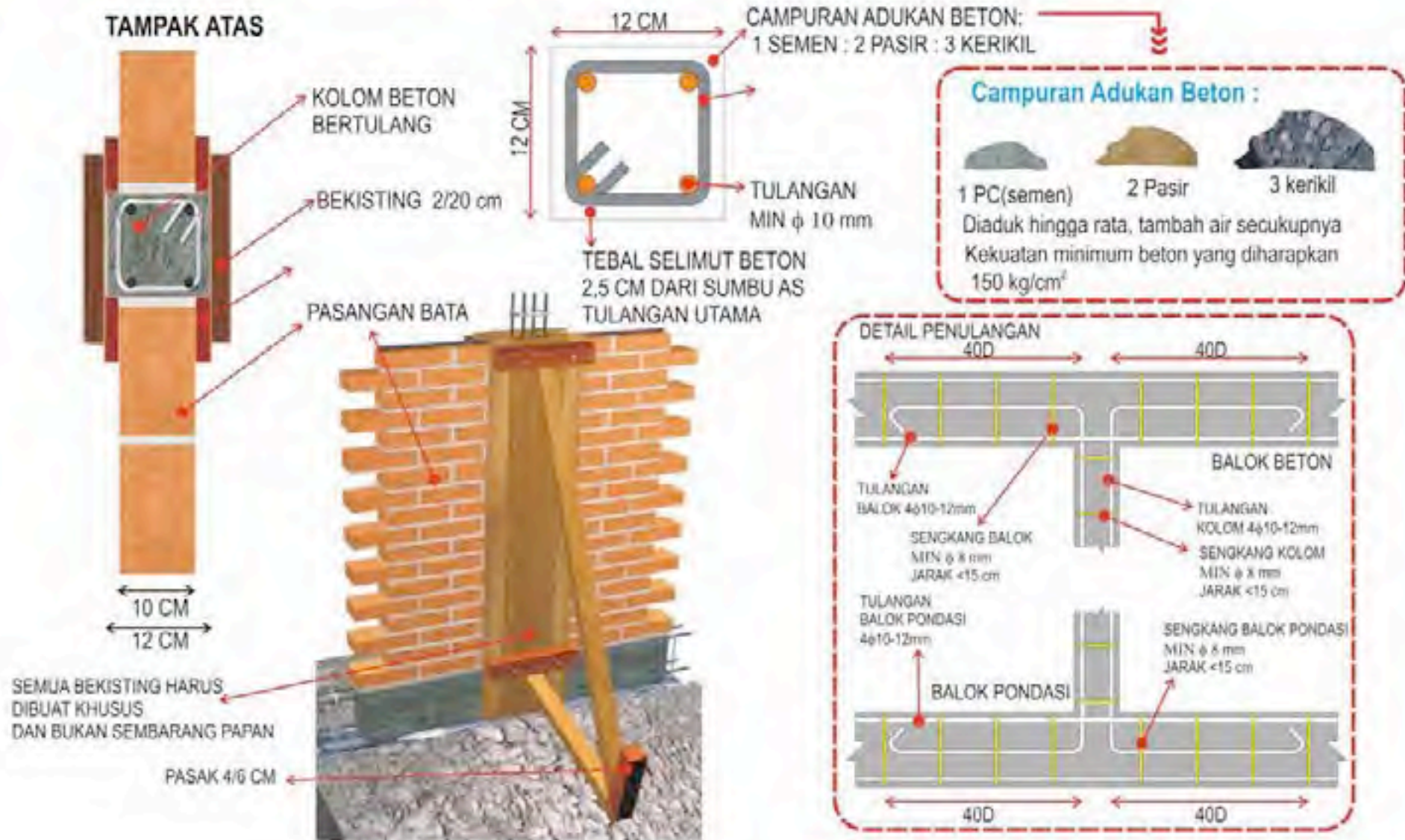
- AGAR DINDING DAN KOLOM BETUL - BETUL TEGAK LURUS PERLU DILOT DENGAN BANTUAN BENANG & BESI PEMBERAT.
- DISAMPING TEGAK LURUS, PERTEMUAN DINDING HARUS SIKU.



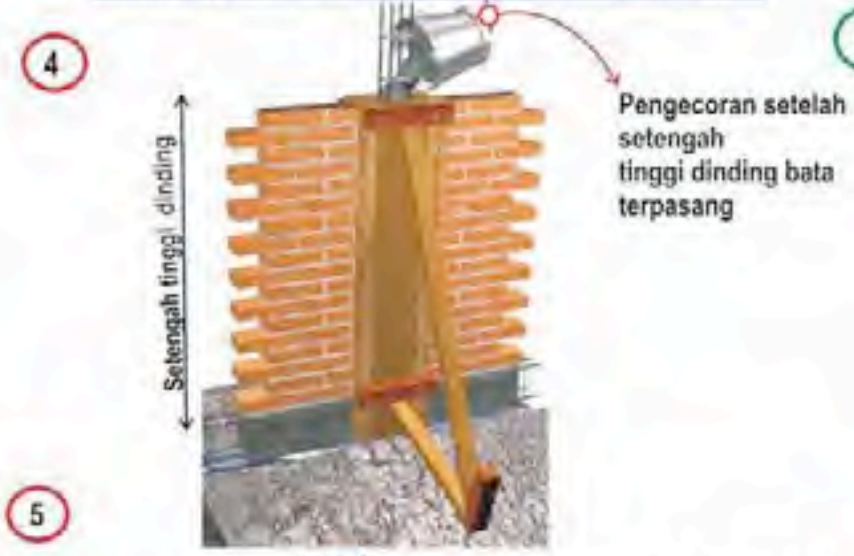
14 .DINDING BATA



15. DETAIL TULANGAN DAN PENGECORAN KOLOM



II. Pengecoran kolom tahap I setelah setengah linggi dinding bata terpasang



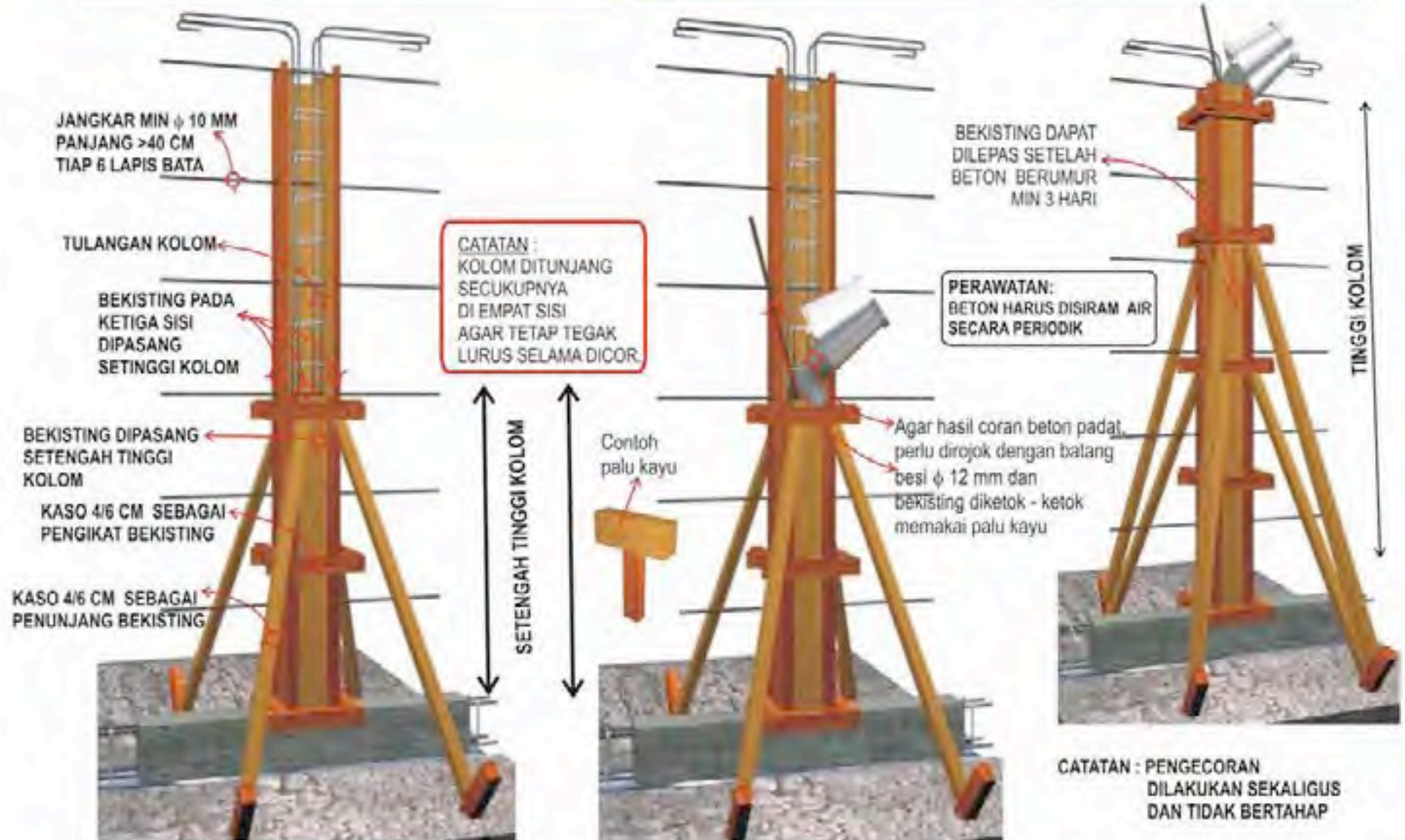
III. Pengecoran kolom setengah dinding bata berikutnya



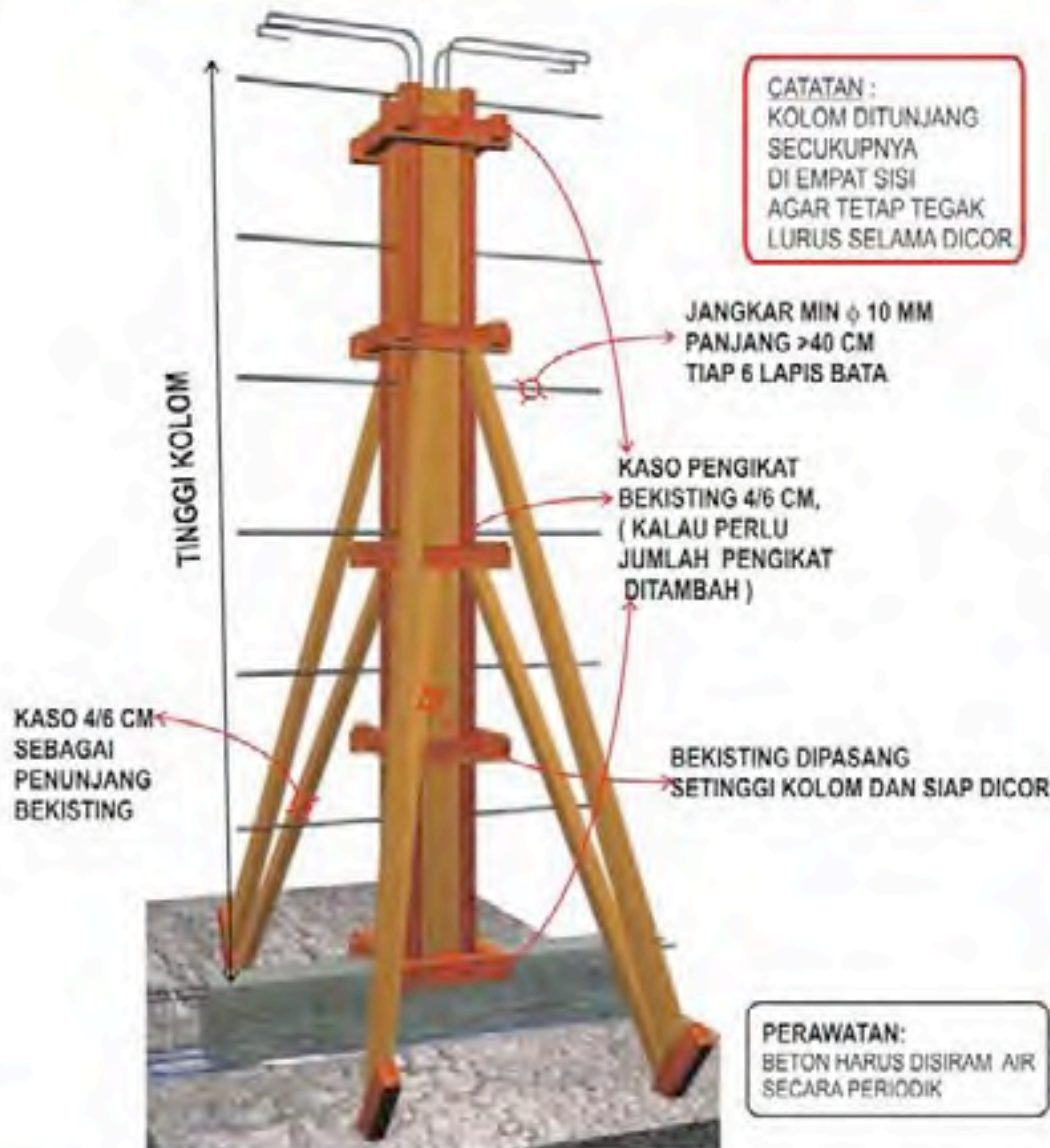
I.5 B.I. PENGECORAN KOLOM BERTAHAP SEBELUM DINDING BATA DIPASANG

II. PENGECORAN SETENGAH TINGGI KOLOM BAWAH

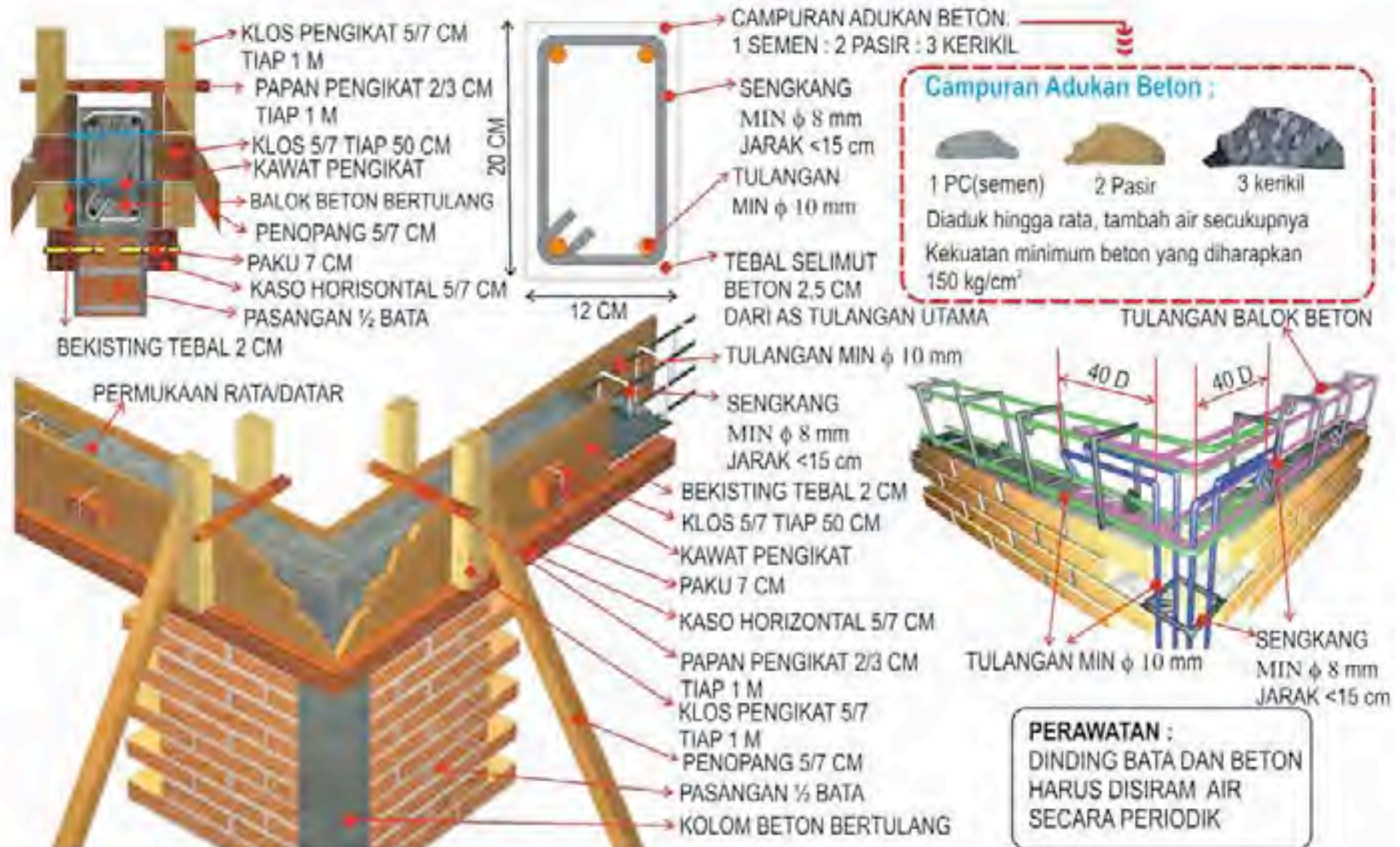
III. PENGECORAN SETENGAH TINGGI KOLOM ATAS



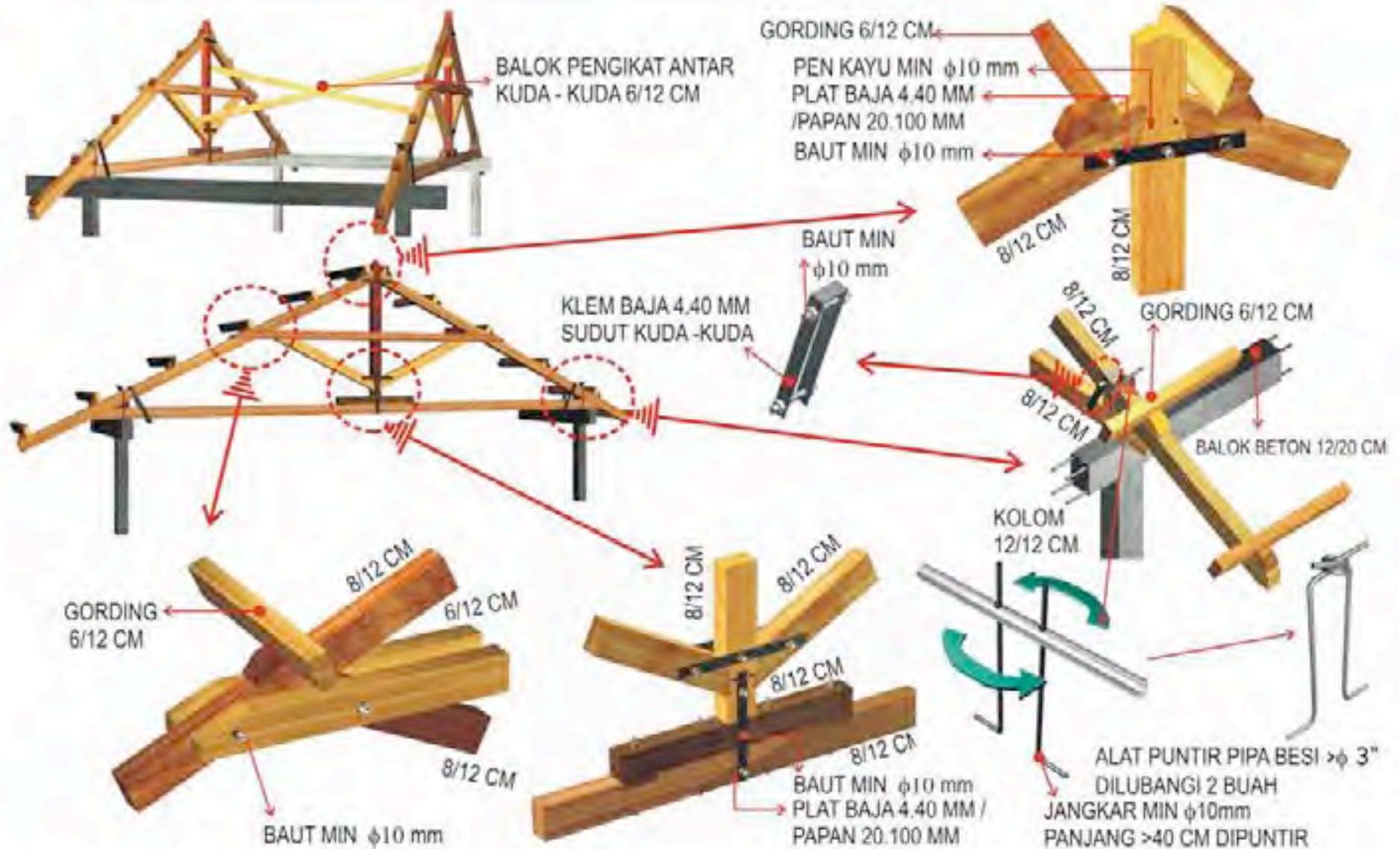
15.C. PENGECORAN KOLOM PENUH SEBELUM DINDING BATA DIPASANG



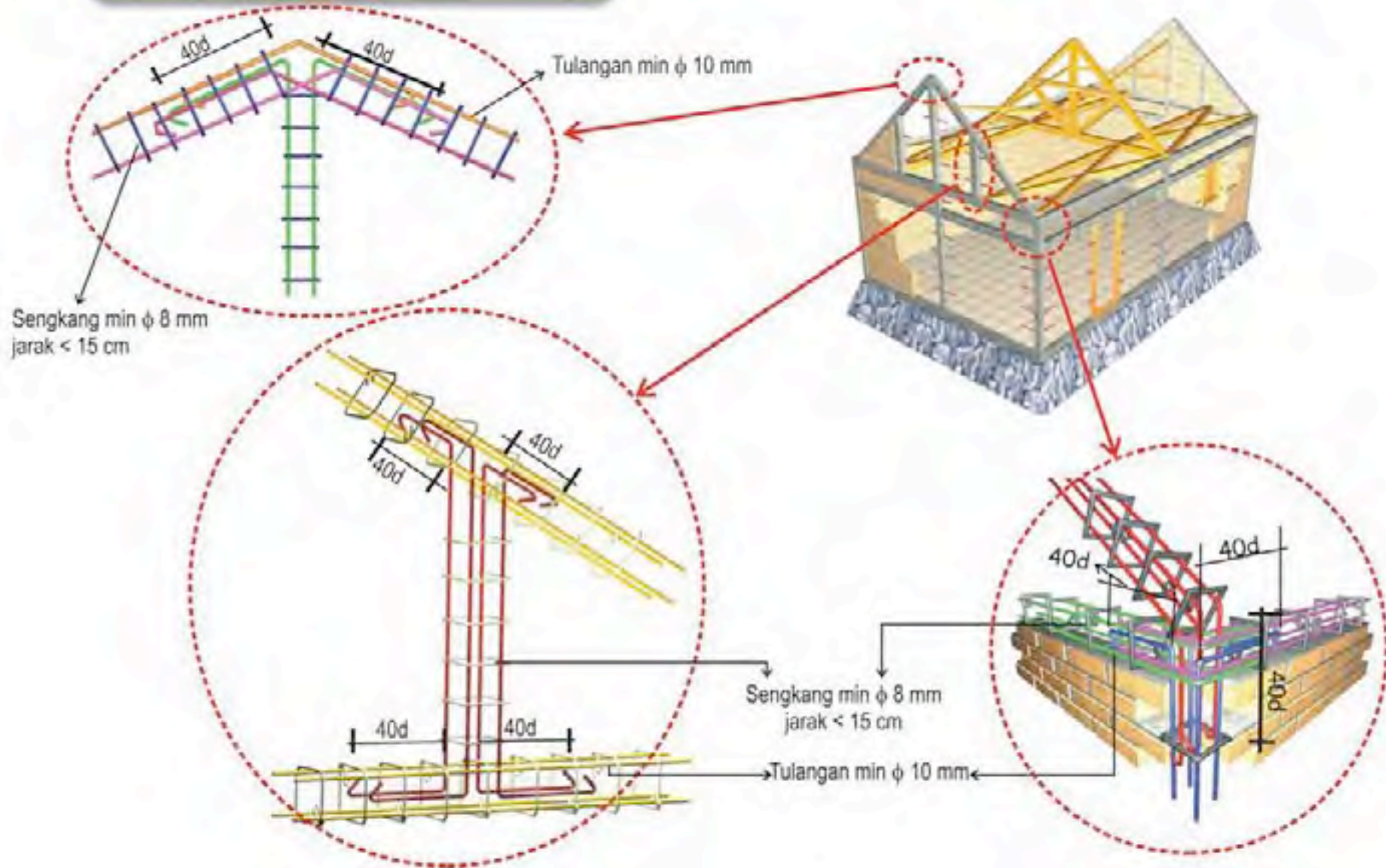
16. DETAIL SAMBUNGAN DAN PENGECORAN BALOK



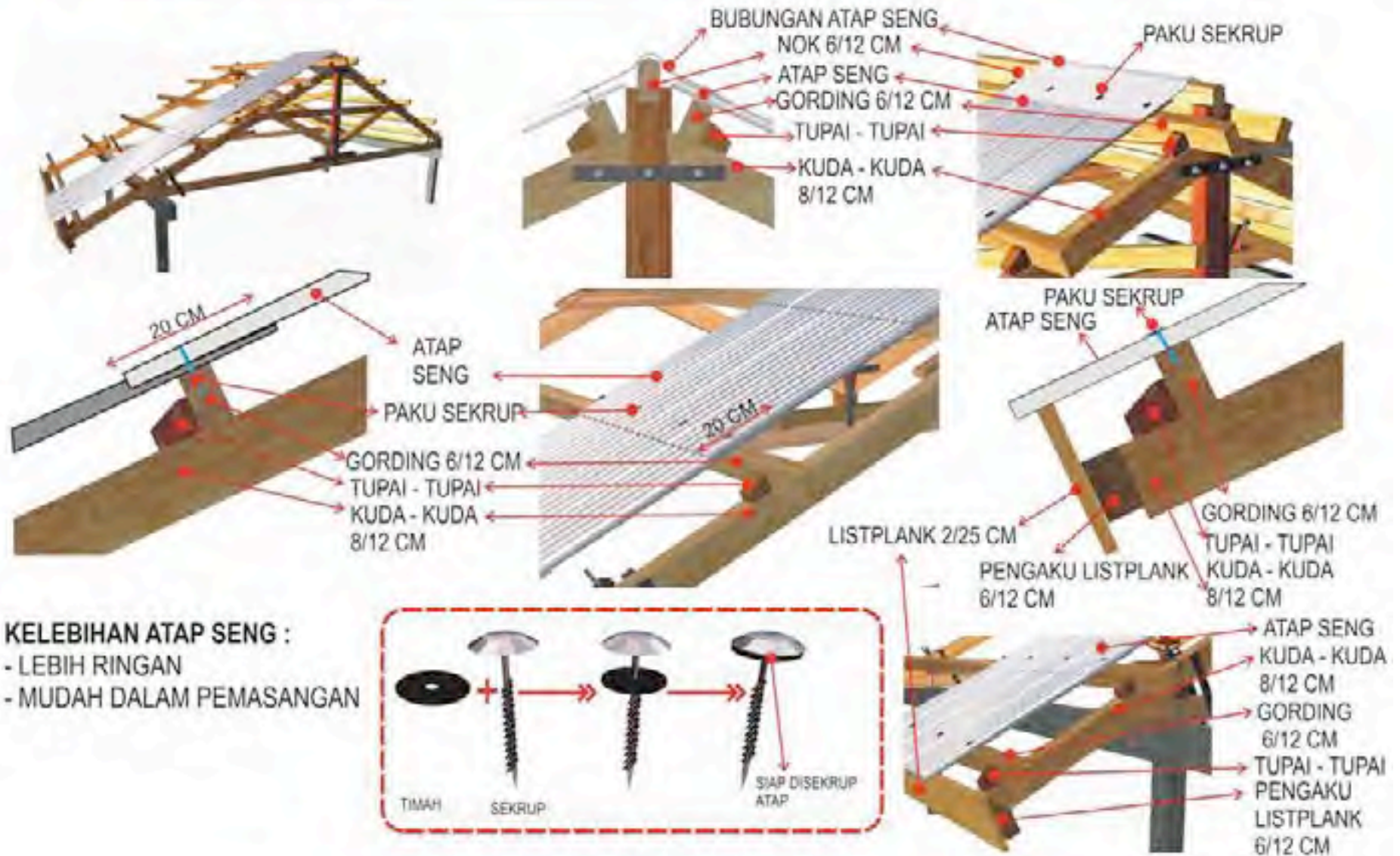
17. RANGKA KUDA - KUDA KAYU

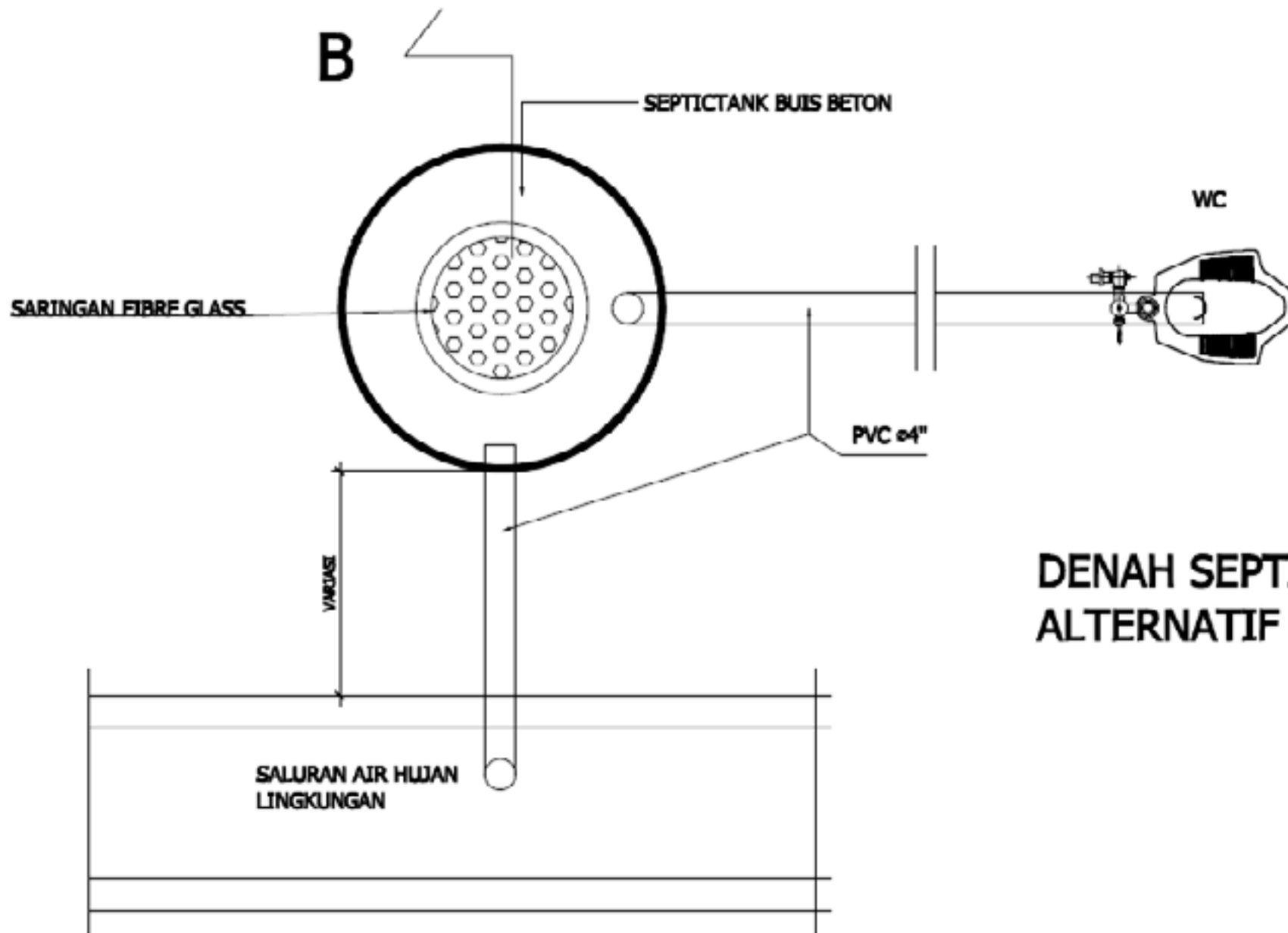


18.DINDING AMPIG












19. PENUTUP ATAP





**DENAH SEPTIKTANK
ALTERNATIF**

Kepustakaan

- 
 Boen, T., "Reconstruction of Houses in Aceh, Seven Months after the Earthquake dan Tsunami, Dec 26, 2004." *ICUS Conference*, Singapore, 2005.
- 
 Boen, T., "Nias / Simeulue Earthquake March 28, 2005." *EERI Journal*, Vol.39, 2005.
- 
 Boen, T. and Jigyasu, R., "Cultural Considerations for Post Disaster Reconstruction Post-Tsunami Challenges." *UNDP Conference*, 2005.
- 
 Boen, T., "*Membangun Rumah Tembokan Tahan Gempa*", 2005.
- 
 Boen, T., "Sumatra Earthquake, 26 December 2004." *Special Report ICUS*, 2005.
- 
 Boen, T., "Earthquake Resistant Design of Non-Engineered Buildings in Indonesia." *EASEC Conference*, Bali, Indonesia, 2003.
- 
 American Concrete Institute, *ACI 318-02*, 2002.
- 
 Boen, T., "Earthquake Resistant Design of Non Engineered Buildings in Indonesia." *EQTAP Conference*, Kamakura, 2001.
- 
 Boen, T., "Earthquake Resistant Design of Non Engineered Buildings in Indonesia." *EQTAP Conference*, Bali, 2001.

Kepustakaan

- Boen, T., et. al., "Post Earthquake Disaster Relocation: Indonesia's Experience." *APEC Conference*, Taiwan, 2001.
- Boen, T., "Impact of Earthquake on School Buildings in Indonesia." *EQTAP Conference*, Kobe, Jepang, 2001.
- Boen, T., "Disaster Mitigation of Non Engineered Buildings in Indonesia." *EQTAP Conference*, Manila, 2001.
- Boen, T., *Gempa Bumi Bengkulu: Fenomena, dan Perbaikan / Perkuatan Bangunan (Berdasarkan Hasil Pengamatan terhadap Bangunan-Bangunan yang Rusak akibat Gempa Bumi Bengkulu, 4 Juni 2000)*, 2000.
- Fanella, David A., *Seismic Detailing of Concrete Buildings*, Portland Cement Association, 2000.
- Tomazevic, Miha, *Earthquake Resistant Design of Masonry Buildings*, Imperial College Press 1999.
- Pande, et. al., *Computer Methods in Structural Masonry, Proceeding 4th International Symposium on Computer Methods in Structural Masonry*, 1998.

Kepustakaan

- Boen, T., *Bencana Gempa Bumi: Fenomena, Akibat, dan Perbaikan / Perkuatan Bangunan yang Rusak (Berdasarkan Hasil Pengamatan terhadap Bangunan-Bangunan yang Rusak akibat Gempa Bumi Biak, 17 Februari 1996)*, 1996.
- Shah, H., and Boen, T., *Probabilistic Seismic Hazard Model for Indonesia*, 1996.
- Kicklighter, *Modern Masonry: Brick, Block, Stone*, Goodheart-Wilcox Publisher, 1996.
- Boen, T., *Manual Perbaikan dan Perkuatan Bangunan yang Rusak akibat Gempa Bumi (Berdasarkan Hasil Pengamatan terhadap Bangunan yang Rusak akibat Gempa Bumi Kerinci, 7 Oktober 1995)*, 1995.
- Boen, T., *Earthquake Hazard Mitigation in Developing Countries, the Indonesian Experience*, 1994.
- Boen, T., *Manual Perbaikan Bangunan yang Rusak akibat Gempa Bumi (Hasil Survey Gempa Lampung Barat, 16 Februari 1994)*, 1994.
- Boen, T., *Anjuran Perbaikan Detail Struktur Bangunan Sederhana yang Rusak akibat Gempa Bumi (Hasil Surey Gempa Bumi Halamahera, 21-1-1994)*, 1994.

Kepustakaan

- Boen, T., *Manual Perbaikan Bangunan Sederhana yang Rusak akibat Gempa Bumi Flores*, Desember 1992.
- Pauley & Priestley, *Seismic Design of Reinforce and Masonry*, John Wiley & Sons, Canada, Ltd, 1992.
- Brett, Peter, *Formwork and Concrete Practice*, Heineman Professional Publishing, 1988.
- Curtin, Shaw, Beck, *Structural Masonry Designers Manual*, BSP Professional Books, 1987.
- IAEE Committee on Non-Engineered Construction, *Guidelines for Earthquake Resistant Non-Engineered Construction*, The International Association for Earthquake Engineering, 1986.
- CIB/W-73, "Small Buildings and Community Development." *Proceedings, International Conference on Natural Hazards Mitigation Research and Practice*, 1984.
- Boen, T., *Manual Bangunan Tahan Gempa (Rumah Tinggal)*, 1978.
- National Science Foundation, *Earthquake Resistant Masonry Construction: National Workshop*, 1977.

Kepustakaan

- Sharma, S.K. dan Kaul, B.K., *A Text Book of Building Construction*, S. Chand dan Co. (Pvt) Ltd., 1976.
- Fintel, Mark, *Handbook of Concrete Engineering*, Van Nostrand Reinhold, 1974.
- Neville, A.M., *Properties of Concrete*, Pitman Publishing, 1973.
- Sahlin, Sven, *Structural Masonry*, Prentice-Hall, Inc., 1971.
- Unesco, *Reinforced Concrete, an International Manual*, Butterworths, 1971.
- Boen, T., *Dasar-Dasar Perencanaan Bangunan Tahan Gempa*, 1969.
- Portland Cement Association, *Concrete Technology, Student Manual*, D.B. Taraporevala Sons dan Co. Private Ltd, . 1969.
- Rooseno, *Beton Tulang*, Pembangunan Djakarta, 1954.