

# Bahan Bangunan Alam yang Dapat Digunakan Kembali

Ir. Sri Utami S., MT.

# BAHAN BANGUNAN

A. Bahan bangunan alam

B. Bahan bangunan buatan dan logam

# A. BAHAN BANGUNAN ALAM

## A.1. BAHAN AN ORGANIK

### a. Batu Alam

Contoh : Batu kali, pasir, kerikil,  
batu kapur, marmer, granit, dll.

### b. Tanah Liat

Contoh : Batu bata, keramik, dll.

### c. Trass

Contoh : Batako

# A. BAHAN BANGUNAN ALAM

## A.2. BAHAN BANGUNAN ORGANIK

### a. Daun-daunan

Contoh : Rumbia, ijuk, sabut kelapa

### b. Kulit Kayu

Contoh : Dinding ( rumah kalimantan )

### c. Kayu

Contoh : Meranti, ulin, bangkirai ( bahan kusen, atap, dsb )

# C. BAHAN BANGUNAN BUATAN & LOGAM

## B.1. BAHAN BUATAN

### a. Dibakar

Contoh : Batu kapur, marmer, granit

### b. Dilebur

Contoh : Batu bata, keramik

### c. Tidak dibakar

Contoh : Buis beton, genteng beton, batako, paving

### d. Kimia

Contoh : Plastik, aspal, beton, cat

# C. BAHAN BANGUNAN BUATAN & LOGAM

## B.2. BAHAN LOGAM

### a. Logam Mulia

Contoh : Emas, platinum, perak

### b. Logam Setengah

Contoh : Kobalt, nikel, air raksa

### c. Logam Berat

Contoh : Besi, plumbum

### d. Logam Sedang

Contoh : Alumunium

### e. Logam Campuran

Contoh : Baja, kuningan

# MANFAAT TANAH LIAT

lempung

# JENIS-JENIS INDUSTRI KERAMIK

Industri keramik tradisional :

- Produk tanah liat dan industri silika

Industri keramik modern :

- Produk-produk tahan panas, tahan tekanan tinggi, tahan terhadap korosi



# I. JENIS-JENIS KERAMIK

(dasar : derajat vitrifikasi/derajat pengu-  
rangan pori dan temperatur  
pembakaran)

## 1. Keramik putih (white wares)

- Dibakar pada suhu rendah dengan jumlah fluks dan derajat vitrifikasi yang berlainan
- Contoh :
  - Earthen ware : bahan lantai teraso, berpori
  - China ware
  - Porcelain : porselin gigi
  - Sanitary ware
  - Stone ware : porselin tradisional
  - Whiteware tiles : ubin keramik

## 2. Keramik bangunan (*structured clay product*)

- Dibakar pada suhu rendah dengan jumlah fluks yang tinggi dan derajat vitrifikasi rendah
- Contoh :
  - Building brick
  - Face brick
  - Teracota
  - Sewerpipe
  - draintile

### 3. Refraktori (*refractories*)

- Dibakar pada suhu tinggi dengan sedikit fluks, derajat vitrifikasi rendah
- Contoh :
  - Fire brick
  - Magnesite brick
  - Aluminium silikat
  - Olivine product

### 4. Enamel (*enamels*)

- Dibakar pada suhu sedang dengan jumlah fluks banyak derajat vitrifikasi tinggi

### 5. Keramik khusus

## II. BAHAN BAKU KERAMIK

- Terdiri atas 3 macam (triaxial)
  1. Tanah liat (clay)
  2. Pasir
  3. Feldspar

# Bahan baku tanah liat (clay)

## ■ Kandungan utama :

- Kaolinite ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )
- Montmorillinite
- Illite
- Halloysite

Perbedaan kandungan tanah liat memberikan sifat yang berbeda-beda

- Sifat tanah liat yang penting untuk pembuatan keramik :
  - a) Plastisitas : kemampuan untuk dibentuk tanpa mudah retak
  - b) Fusibilitas : kemampuan untuk dilebur

# Bahan baku pasir (kwarsa)

- Fungsi : sebagai bahan non plastik



Untuk mengatur  
plastisitas

Untuk mengurangi penyusutan  
(susut kering & susut bakar)

- Kalau penambahan terlalu banyak, silikat dalam pasir menyebabkan keretakan pada waktu pembakaran

# Bahan baku feldspar

## ■ Fungsi :

- sebagai bahan pengikat
- Menurunkan temperatur pembakaran

## ■ Jenis-jenis feldspar

- K-feldspar
- Na-feldspar
- Ca-feldspar



# Bahan-bahan tambahan (disesuaikan dengan jenis produk)

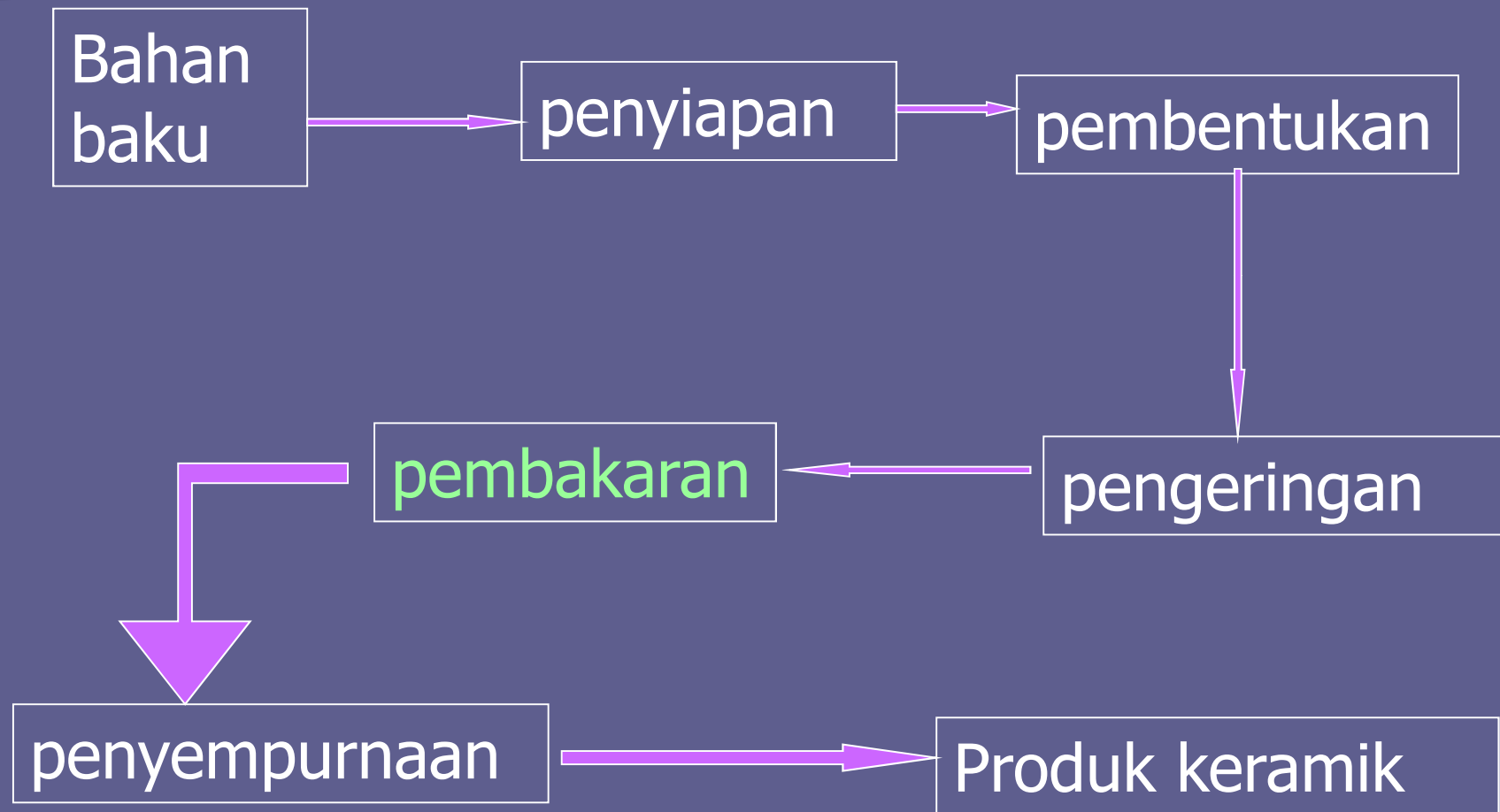
## ■ Fluxing agent :

- Borax
- Boric acid
- Soda abu
- Nepheline syenite
- fluorspar
- cyolite
- barium mineral
- dll

## ■ Refractory ingredient

- Alumina
- Olivine
- Zircona
- Titania
- dolomit
- chromite
- magnesite
- dll

### III. PROSES PEMBUATAN KERAMIK



## Cara-cara Pembentukan (forming) (berdasarkan kadar air)

### 1. Kadar air 6 – 7%

- Dibentuk dengan dipres terhadap puder adonan
- Dibuat dengan cara spray drying atau penggilingan “cake” adonan

### 2. Kadar air 20 – 25%

- Dibentuk dengan jiggering (pengecoran) terhadap lumpur adonan,
- Misalnya pada pembuatan piring, mangkuk
- Figure 9-4

### 3. Kadar air 40 – 60%

- Pembuatan dengan cara casting (penuangan) terhadap lumpur adonan
- Cetakan terbuat dari gips

# Pembakaran

Proses	suhu
Dehidrasi H <sub>2</sub> O yang terikat	150 – 650°C
Kalsinasi $\text{CaCO}_3 \longrightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$	600 – 900°C
Oksidasi besi atau bahan organik	300 – 900°C
Pembentukan silikat	> 900°C

- Tahap pembakaran ini adalah tahap paling penting
- Pembakaran dilakukan pada kiln periodik atau kiln kontinu

### 1. Kiln kontinu

- Efisiensi panas baik
- Ongkos buruh rendah
- Siklus waktu proses lebih singkat

Cocok untuk produksi skala besar

### 2. Kiln periodik

- Berlawanan dengan kiln kontinu

Cocok untuk jumlah terbatas & kualitas khusus

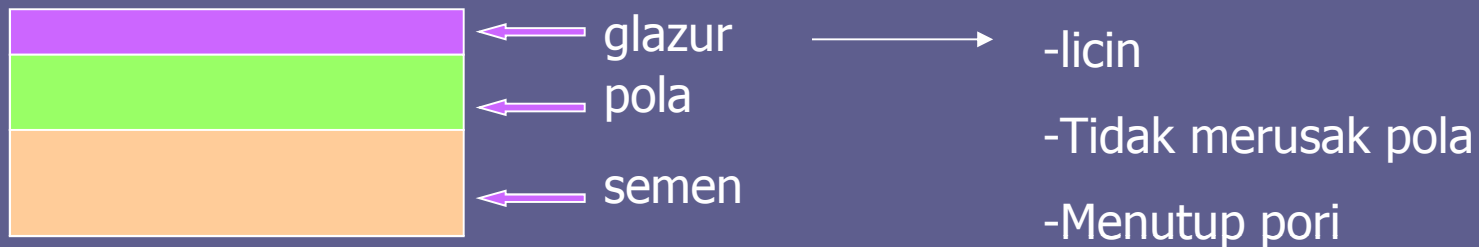
## IV. Aspek Ekonomi

Produk keramik banyak dipakai oleh

- industri lain (metalurgi, mesin, automotive, bangunan, arsitektur dll)
- Konsumen langsung (ubin, peralatan makan, minum dll)

# KHUSUS !!!

## ubin keramik disusun 3 lapis



### Ubin granit (granito tile)

- Ketiga bahan dicampur hingga homogen
- baru dicetak

Kelebihan : - tidak licin

- tahan terhadap tekanan tinggi ( $< 600 \text{ kg/m}^2$ )



# DINDING

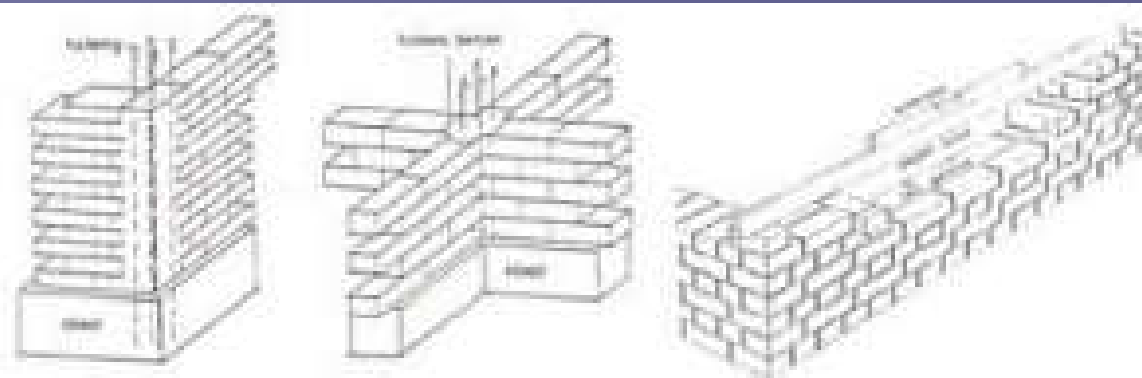
Dinding merupakan salah satu elemen bangunan yang berfungsi memisahkan/ membentuk ruang. Ditinjau dari segi struktur dan konstruksi, dinding ada yang berupa dinding partisi/ pengisi (tidak menahan beban) dan ada yang berupa dinding struktural (bearing wall). Dinding pengisi/ partisi yang sifatnya non struktural harus diperkuat dengan rangka (untuk kayu) dan kolom praktis-sloof-ringbalk (untuk bata). Dinding dapat dibuat dari bermacam-macam material sesuai kebutuhannya, antara lain :

- a. Dinding batu buatan : bata dan batako
- b. Dinding batu alam/ batu kali
- c. Dinding kayu: kayu log/ batang, papan dan sirap
- d. Dinding beton (struktural – dinding geser, pengisi – clayding wall/ beton pra cetak)

## DINDING BATU BUATAN

### A.DINDING BATA

Dinding bata merah terbuat dari tanah liat/ lempung yang dibakar. Untuk dapat digunakan sebagai bahan bangunan yang aman maka pengolahannya harus memenuhi standar peraturan bahan bangunan Indonesia NI-3 dan NI-10 (peraturan bata merah). Dinding dari pasangan bata dapat dibuat dengan ketebalan 1/2 batu (non struktural) dan min. 1 batu (struktural). Dinding pengisi dari pasangan bata 1/ 2 batu harus diperkuat dengan kolom praktis, sloof/ rollag, dan ringbalk yang berfungsi untuk mengikat pasangan bata dan menahan/ menyalurkan beban struktural pada bangunan agar tidak mengenai pasangan dinding bata tsb. Pengerjaan dinding pasangan bata dan plesterannya harus sesuai dengan syarat-syarat yang ada, baik dari campuran plesterannya maupun teknik pengerjaannya. (Materi Pasangan Bata)



### Fungsi dinding bata pada rangka bangunan

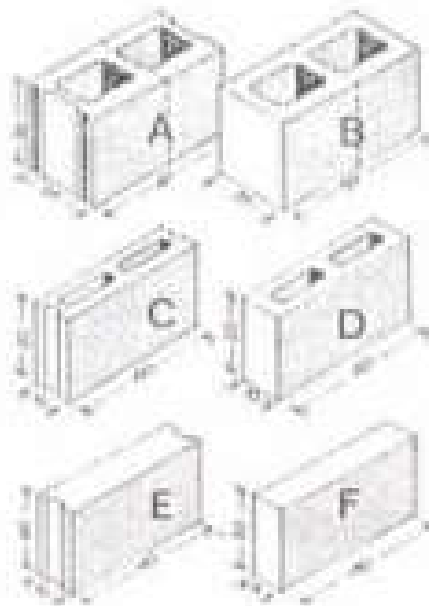
- Penutup dari rangka bangunan adalah pasangan dinding tembok bata yang mempunyai fungsi sebagai pembatas antar ruangan.
- Pasangan dinding batu bata dibuat dengan pasangan  $\frac{1}{2}$  batu yang disusun bergigi atau bertangga dengan menggunakan spesi/ adukan 1 Pc: 4Ps atau satu bagian Portland cement berbanding empat bagian pasir ditambahkan dengan air secukupnya. bangunan yang dari sisi pengamanan, atau dari sisi arsitektoris mungkin dapat ditempatkan pada bangunan yang mempunyai bentang yang panjang.
- Kualitas batu bata harus yang baik dan matang pembakarannya, yang harus diperhatikan juga persediaan bata dan tata cara memasang juga harus lebih diperhatikan.

### Perkuatan dinding bata dengan kolom praktis

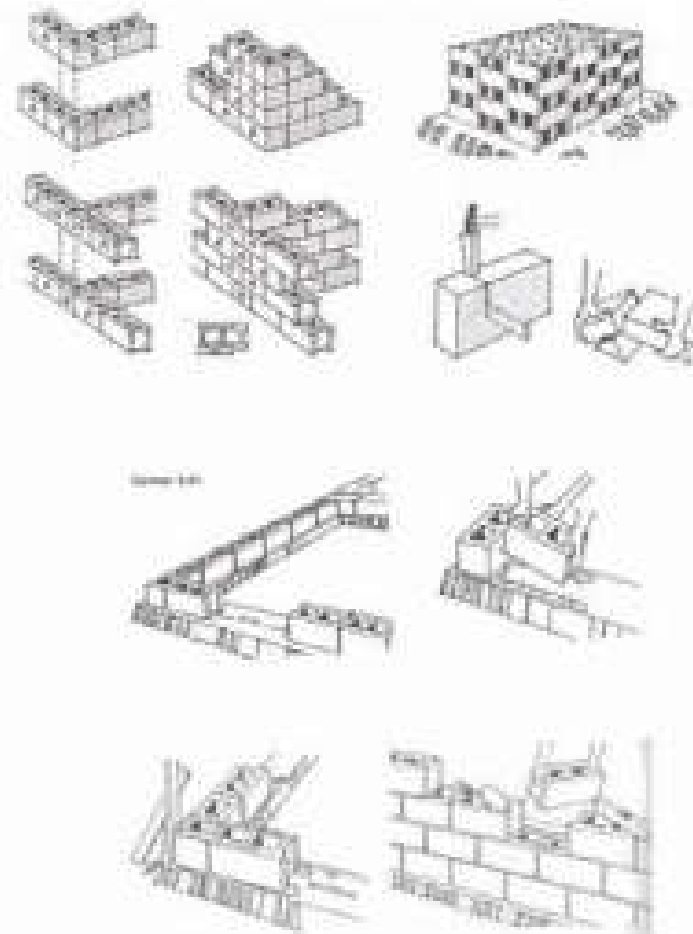
- Untuk menjaga agar dinding pasangan batu bata dapat kuat berdiri ada beberapa hal yang perlu diperhatikan;
  - a. Mutu bahan batu bata.
  - b. Adukan harus merata dan sistem pemasangan.
  - c. Pemasangan kolom - kolom praktis.
- Pasangan dinding batu bata disamping adukannya harus baik dengan spesi 1 Pc: 4Ps, hal yang perlu diperhatikan penempatan kusen atau kolom praktisnya, sehingga pada pekerjaannya saling mengisi dan memperkuat konstruksi dinding bata tersebut.
- Kolom - kolom praktis merupakan bagian kerangka yang membantu dan memperkuat posisi dinding pasangan batu bata, dan pemasangan kolom ditempatkan pada sudut pertemuan pasangan batu bata dan tempat tertentu misalnya sebagai penjepit kedudukan kusen gendong yang cukup besar.
- Pasangan dan penempatan kolom - kolom praktis yang berukuran 13 x 13 atau 15 x 15 ditempatkan pada seluas bidang dinding tembok batu bata 12 m<sup>2</sup>. Jadi, penampang kolom praktis yang berukuran 15 x 15 cm itu ditempatkan penulangan / pembesian 4 ø 12 mm dan pemasangan sengkang / cincinnya dengan ø 8- 20 cm.
- Bahan pengait untuk kekokohan pada konstruksi dinding pasangan batu bata ada stek yang dipasangkan pada tempat dan jarak tertentu di kolom praktis, termasuk juga angkur yang dipasangkan tiga buah pada tiang - tiang kusen yang didirikan.

## B. DINDING BATAKO

Batako merupakan material untuk dinding yang terbuat dari batu buatan/ cetak yang tidak dibakar. Terdiri dari campuran tras, kapur (5 : 1), kadang – kadang ditambah PC. Karena dimensinya lebih besar dari bata merah, penggunaan batako pada bangunan bisa menghemat plesteran 75%, berat tembok 50% - beban pondasi berkurang. Selain itu apabila dicetak dan diolah dengan kualitas yang baik, dinding batako tidak memerlukan plesteran+acian lagi untuk finishing.



- A) panjang 40 cm, lebar 20 cm, tinggi 20 cm, berlubang, untuk dinding luar.
- B) panjang 40 cm, lebar 20 cm, tinggi 20 cm, berlubang, batu khusus sebagai penutup pada sudut-sudut dan pertemuan-pertemuan.
- C) panjang 40 cm, lebar 10 cm, tinggi 20 cm, berlubang, untuk dinding pengisi dengan tebal 10 cm.
- D) panjang 40 cm, lebar 10 cm, tinggi 20 cm, berlubang, batu khusus sebagai penutup pada dinding pengisi.
- E) panjang 40 cm, lebar 10 cm, tinggi 20 cm, tidak berlubang, batu khusus untuk dinding pengisi dan/atau penikil sebagai hubungan-hubungan sudut dan pertemuan.
- F) panjang 40 cm, lebar 8 cm, tinggi 20 cm, tidak berlubang, batu khusus untuk dinding pengisi.

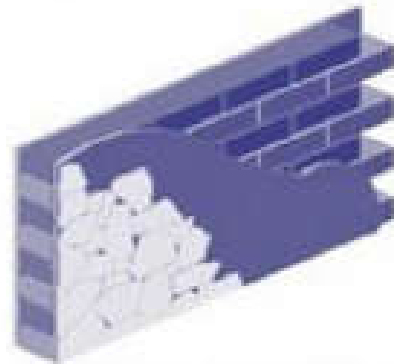
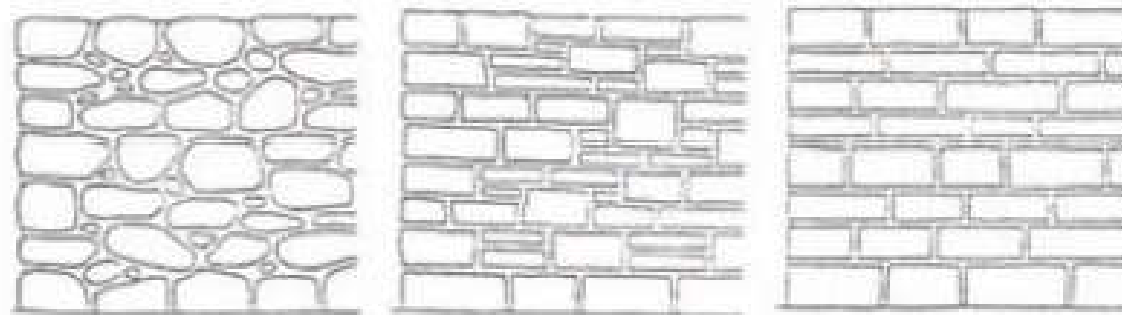


Prinsip pengerjaan dinding batako hampir sama dengan dinding dari pasangan bata, antara lain:

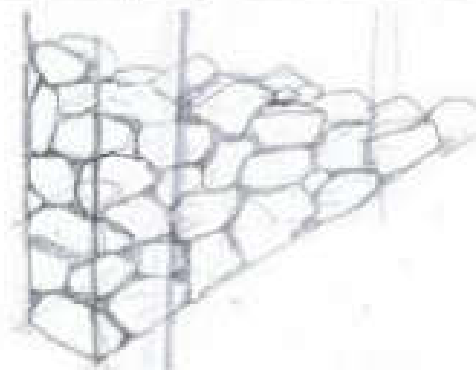
- a. Batako harus disimpan dalam keadaan kering dan terlindung dari hujan.
- b. Pada saat pemasangan dinding, tidak perlu dibasahi terlebih dahulu dan tidak boleh direndam dengan air.
- c. Pemotongan batako menggunakan palu dan tatah, setelah itu dipatahkan pada kayu/ batu yang lancip.
- d. Pemasangan batako dimulai dari ujung-ujung, sudut pertemuan dan berakhir di tengah - tengah.
- e. Dinding batako juga memerlukan penguat/ rangka pengkaku terdiri dari kolom dan balok beton bertulang yang dicor dalam lubang-lubang batako. Perkuatan dipasang pada sudut-sudut, pertemuan dan persilangan.

## DINDING BATU ALAM

Dinding batu alam biasanya terbuat dari batu kali utuh atau pecahan batu cadas. Prinsip pemasangannya hampir sama dengan batu bata, dimana siar vertikal harus dipasang selang-seling. Untuk menyatukan batu diberi adukan (campuran 1 kapur : 1 tras untuk bagian dinding dibawah permukaan tanah, dan  $\frac{1}{2}$  PC : 1 kapur : 6 pasir untuk bagian dinding di atas permukaan tanah). Dinding dari batu alam umumnya memiliki ketebalan min. 30 cm, sehingga sudah cukup kuat tanpa kolom praktis, hanya diperlukan.



A. Dinding Batu Kali Tempel (15cm)



B. Dinding Batu Kali Utuh (30cm)



# **TERIMA KASIH**

Ir. Sri Utami S., MT.