

PEMBANGUNAN RUMAH TEMPAT TINGGAL DI TEPI SUNGAI SEBAGAI TEMPAT PEMBUANGAN SAMPAH DENGAN FONDASI BATU KALI (STUDI KASUS: MLANDI SUMBERDALEM KERTEK WONOSOBO)

Herlina Susilawati^a

^aProgram Studi Teknik Sipil Universitas Sains Al Qur'an (UNSIQ) Wonosobo

^aE-mail: herlinasusilawati@yahoo.co.id

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima : 1 November 2015

Disetujui : 4 Desember 2015

Kata Kunci:

volume, konstruksi,
pondasi, aanstamping,
spesi, sloof

ABSTRAK

Pegunungan di daerah Wonosobo merupakan daerah yang mempunyai suhu cukup rendah/dingin dibandingkan dengan daerah lain. Suhu udara yang cukup rendah/dingin tersebut mempengaruhi masyarakat dalam mendesain rumah tinggalnya. Beberapa bahan bangunan pilihan dari masyarakat setempat untuk rumah tinggalnya antara lain dindingnya terdiri dari dinding kayu, batu bata, batako, sesuai dengan kondisi sosial ekonomi masyarakat pegunungan. Penelitian ini merupakan penelitian yang melihat pembangunan rumah tempat tinggal di tepi sungai sebagai tempat pembuangan sampah dengan pondasi batu kali. Study kasus: Mlandi Sumberdalem Kertek Wonosobo. Hasil yang didapat adalah kondisi untuk ruang luar lebih tidak nyaman dibanding dengan ruang dalam untuk rumah tinggal di tepi sungai yang aktif

ARTICLE INFO

Article History

Received : November 1, 2015

Accepted : December 4, 2015

Key Words :

volume, construction,
foundation, aanstamping,
species, sloof

ABSTRACT

Mountains in Wonosobo is an area that has a fairly low temperature / cold compared with other regions. Temperatures were quite low / cold is affecting society in designing their home. Some of the building material of choice for the local community their home among other walls consist of a wooden wall, brick, brick, according to the socioeconomic conditions of the mountains. This research is the view construction of residential houses on the banks of the river as a garbage dump with the foundation stone. Study cases: Mlandi Sumberdalem Kertek Wonosobo. The results obtained are the conditions for the outdoor space more uncomfortable than for residential space in the riverside active

1. PENDAHULUAN

Rumah merupakan tempat tinggal untuk berteduh bagi manusia terhadap lingkungannya. Menghadapi lingkungan yang berbeda, manusia mempunyai berbagai cara untuk mengatasinya terlebih pada masyarakat penduduk Mlandi Sumberdalem Kertek Wonosobo. Misalnya: untuk pembangunan daerah dingin biasanya menghindari banyaknya ventilasi disetiap ruang bangunan karena mencegah angin masuk yang mengakibatkan suhu ruang lebih tambah dingin, di sisi lain desain bangunan dibuat penghangat ruangan misalnya membuat ruang tungku dapur di tengah.

Penelitian ini tentang pembangunan rumah tempat tinggal di tepi sungai sebagai tempat pembuangan sampah dengan pondasi batu

kali. Study kasus: Mlandi Sumberdalem Kertek Wonosobo, dengan obyeknya adalah pembangunan itu sendiri di daerah sungai yang aktif bahkan terjadi banjir deras jika hujan lebat dengan cuaca iklim daerah Mlandi tersebut sangat dingin baik pagi, siang, terlebih malam. Penelitian tersebut dapat menjadi dasar bagi perencana dalam merancang sebuah bangunan.

2. METODE PENELITIAN

Langkah penelitian yang dilakukan adalah dengan menggunakan beberapa metode yaitu metode survey, wawancara, kuesioner dan pengukuran dengan menggunakan alat ukur meteran. Metode survey digunakan pada saat pengambilan data-data kondisi lingkungan yang ada pada saat pembangunan rumah

tempat tinggal di tepi sungai dengan pondasi batu kali di daerah Mlandi Sumberdalem Kertek Wonosobo. Metode kuesioner dan wawancara dilakukan bersama dengan

pengukuran. Kondisi bangunan untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1.1 berikut ini:



(a)



(b)



(c)



(d)

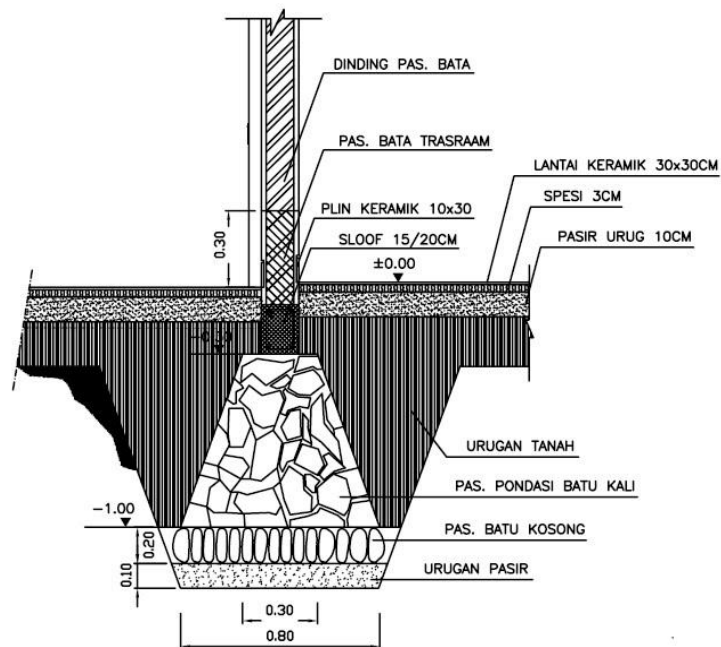
Gambar 1.1 pembangunan rumah tempat tinggal di tepi sungai sebagai tempat pembuangan sampah dengan pondasi batu kali. Study kasus: Mlandi Sumberdalem Kertek Wonosobo

sumber: peneliti

batu yang digunakan dapat dilihat pada gambar 1.2 di bawah ini

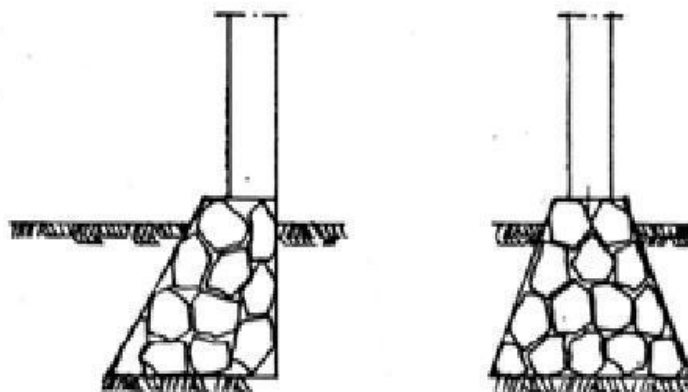


(a) (b)
pasangan pondasi batu pada gambar 1.3 di bawah ini



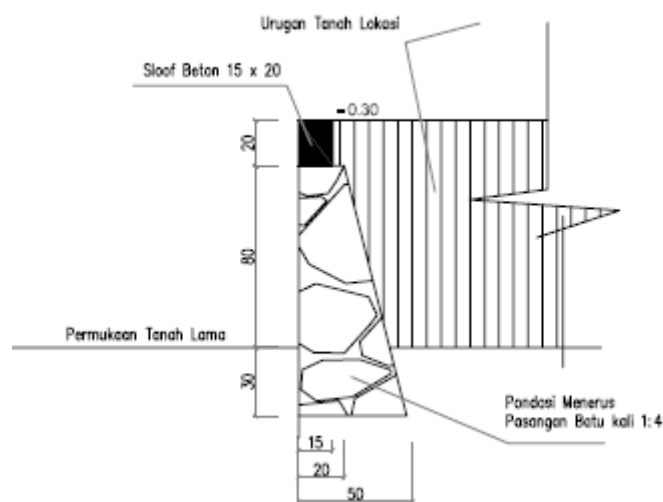
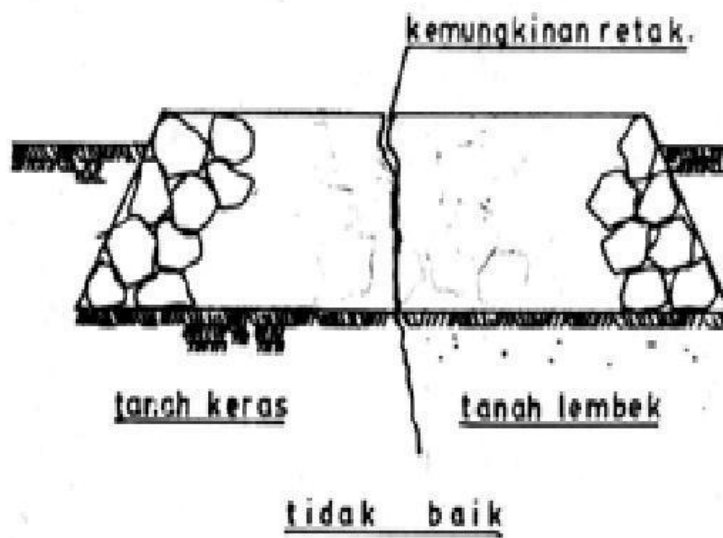
menurut salah dan benarnya pemasangan batu kali dapat dilihat dari kemiringan

pondasinya yang dapat dilihat pada gambar 1.4 di bawah ini

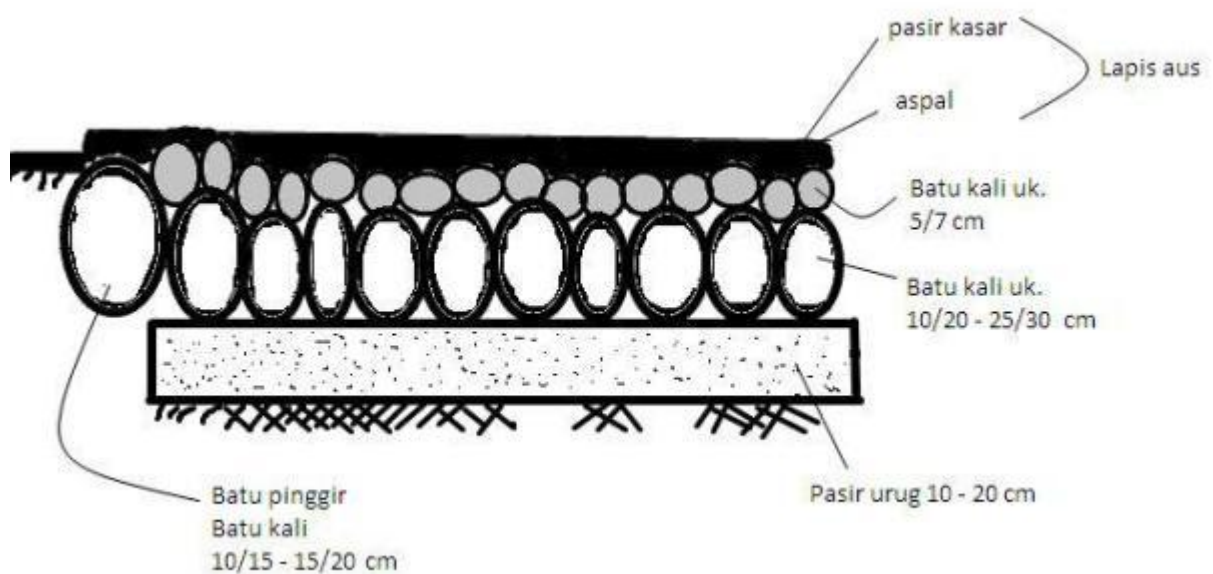


sumber: Endang

kemungkinan keretakan bangunan pondasi tergantung pada kondisi tanahnya yang dapat dilihat pada gambar 1.5 di bawah ini:



pada pemasangan batu dapat dilihat pada gambar 1.6 di bawah ini:



pasangan volume batu kali

$$A = \frac{a+b}{2} t$$

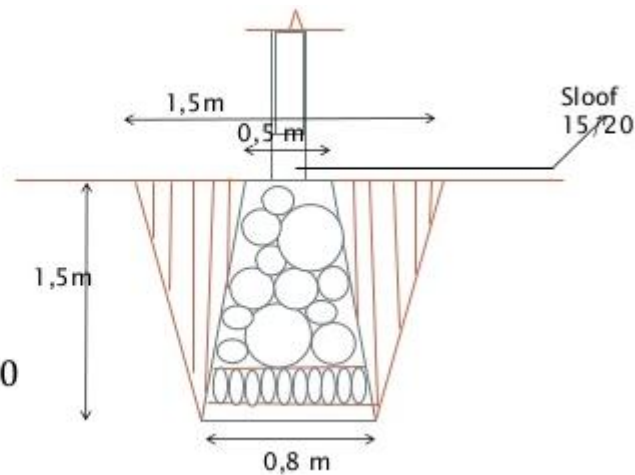
$$= \frac{0.5 + 0.8}{2} 1.5$$

$$A = 0,975 \text{ m}^2$$

$$V_{total} = A \cdot p$$

$$V_{total} = 0.975 \text{ m}^2 \times 10$$

$$= 9,75 \text{ m}^3$$



Konstruksi Pondasi Batu Kali atau Rollaag

Konstruksi pondasi ini merupakan bagian dari konstruksi bangunan gedung dan sangat penting karena sangat menentukan kekokohan bangunan. Pengetahuan dasar mengenai konstruksi pondasi akan sangat membantu dalam penggambaran konstruksi pondasi atau bagaimana melaksanakan praktik pembuatan pondasi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Pondasi Dangkal Pasangan Batu bata/Batu kali

Pondasi merupakan elemen bangunan yang sangat penting, karena digunakan sebagai landasan dari bangunan di atasnya. Dan menjamin mantapnya kedudukan bangunan. Pondasi tidak boleh sama sekali mengalami perubahan kedudukan atau bergerak, dalam arti bergerak secara mendatar ataupun tegak.

Untuk merencanakan suatu pondasi harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- Konstruksi harus kuat dan kokoh untuk mendukung bangunan di atasnya
- Berat sendiri bangunan termasuk berat pondasinya
- Beban berguna
- Bahan yang dipakai untuk konstruksi pondasi harus tahan lama dan tidak mudah hancur, sehingga diharapkan bila terjadi kehancuran bukan karena pondasinya yang tidak kuat.
- Hindarkan pengaruh dari luar, misalnya kondisi dari air tanah maupun cuaca baik panas maupun dingin.
- Pondasi harus terletak pada dasar tanah yang keras, sehingga kedudukan pondasi

tidak mudah bergerak baik ke samping, ke bawah maupun terguling.

- Pondasi yang menerima beban berbeda harus dibuat terpisah.

Pada garis besarnya pondasi dapat dibagi menjadi 2 jenis:

- Pondasi langsung yaitu apabila pondasi tersebut langsung di atas tanah keras.
- Pondasi tidak langsung yaitu apabila pondasi tersebut terletak di atas suatu rangkaian yang menghubungkan dengan lapisan tanah keras.

Pondasi langsung digunakan apabila tanah keras bagian dalam mencapai kedalaman kurang lebih 1 meter. Ini tidak lain karena daya dukung pada dasar tanah dasar pada umumnya lebih kecil dari daya dukung pasangan badan pondasi. Untuk memperkecil beban per-satuan luas pada tanah dasar, lebar pondasi dibuat lebih lebar dari pada tebal dinding tembok di atasnya. Dan untuk lebih menghemat, bentuk pondasi dibuat dalam bentuk trapesium. Di samping itu untuk memenuhi persyaratan agar tidak terpengaruh cuaca sebaiknya kedalaman pondasi dari permukaan tanah kurang lebih 80 cm. Pondasi Pasangan Batu Kali Pondasi yang bahannya dari batu kali sangat cocok, karena bila batu kali ditanam dalam tanah kualitasnya tidak berubah. Dan pada umumnya bentuk pondasi batu kali dibuat trapesium dengan lebar bagian atas paling sedikit 25 cm. Dibuat selebar 25 cm, karena bila disamakan dengan lebar dinding dikhawatirkan dalam

pelaksanaan pemasangan pondasi tidak tepat dan akan sangat mempengaruhi kedudukan dinding pada pondasi sehingga dapat dikatakan pondasi tidak sesuai lagi dengan fungsinya. Sedangkan untuk lebar bagian bawah trapesium tergantung perhitungan dari beban di atasnya, tetapi pada umumnya dapat dibuat sekitar 70 – 80 cm. Batu kali yang dipasang hendaknya sudah dibelah dahulu besarnya kurang lebih 25 cm, ini dengan tujuan agar tukang batu mudah mengatur dalam pemasangannya, di samping kalau mengangkat batu tukangya tidak merasa berat, sehingga bentuk pasangan menjadi rapi dan kokoh. Pada dasar konstruksi pondasi batu kali diawali dengan lapisan pasir setebal 5 – 10 cm guna meratakan tanah dasar, kemudian dipasang batu dengan kedudukan berdiri (pasangan batu kosong) dan rongga-rongganya diisi pasir secara penuh sehingga kedudukannya menjadi kokoh dan sanggup mendukung beban pondasi di atasnya. Susunan batu kosong yang sering disebut *aanstamping* dapat berfungsi sebagai pengaliran (*drainase*) untuk mengeringkan air tanah yang terdapat disekitar pondasi.

Agar pasangan bahan pondasi tidak mudah rusak atau basah akibat air tanah, maka bidang pada badan pondasi diplesir kasar (beraben) setebal ± 1.5 cm dengan adukan seperti spesi yang dipakai pada pasangan. Bila pada lapisan dasar tanah untuk pondasi mengandung pasir atau cukup kering maka tidak diperlukan pasangan batu kosong tetapi cukup dengan lapisan pasir sebagai dasar dengan ketebalan ± 10 cm yang sudah dipadatkan. Lapisan ini dapat berfungsi sebagai alat pengaliran atau pengeringan (*drainase*).

Bagian bangunan paling bawah yang mempunyai bidang kontak langsung dengan dasar tanah keras di bawahnya berfungsi memikul seluruh bobot bangunan beserta isi/muatannya dan menyalurkan/mendistribusikannya secara merata ke tanah di bawahnya, hingga:

1. Kedudukan bangunan mantap/stabil
2. Bila terjadi penurunan pada lantai akibat berat bangunan dan isinya, penurunan tersebut akan sama pada setiap titik bangunan sehingga tidak terjadi kerusakan

pada konstruksi (retaknya dinding, balok, dsb) dan permukaan lantai tetap rata.

SYARAT-SYARAT PONDASI

1. Bentuk dan konstruksinya kokoh dan kuat untuk mendukung beban bangunan di atasnya.
2. Dibuat dari bahan yang tahan lama dan tidak mudah hancur sehingga kerusakan pondasi tidak mendahului kerusakan bagian bangunan di atasnya.
3. Tidak boleh mudah terpengaruh oleh keadaan di luar pondasi, misalnya kondisi air tanah, dll.
4. Terletak di atas tanah datar yang cukup keras sehingga kedudukan pondasinya tidak mudah bergerak (berubah), baik bergerak ke samping, ke bawah (turun) ataupun mengguling

JENIS PONDASI MENURUT KEDALAMAN TANAH KERAS

1. Pondasi dangkal ($< 0,80$ m)
Dibuat jika lapisan tanah keras tidak terlalu dalam, galian untuk pondasi ini tidak boleh kurang dari 80cm dalamnya agar badan pondasi tidak retak-retak karena penyusutan tanah akibat dibebani.
2. Pondasi $\frac{1}{2}$ dalam ($0,80 - 2$ m)
Dibuat jika bobot bangunan tidak begitu besar dan lapisan tanah yang mampu menahannya terletak agak dalam
3. Pondasi dalam (> 2 m)
Dibuat jika bobot bangunan besar (misalnya bangunan bertingkat) dan biasanya lapisan tanah yang mampu menahannya terletak lebih dalam, bahkan sampai 40 m di bawah permukaan tanah.

JENIS-JENIS PONDASI MENURUT KEDALAMAN TANAH KERAS

1. Pondasi Dangkal:
 1. Pondasi batu kali
 2. Pondasi batu bata
 3. Pondasi beton tumbuk
 4. Pondasi lajur beton bertulang
 5. Pondasi plat beton
2. Pondasi $\frac{1}{2}$ Dalam:
 1. Pondasi busur
 2. Pondasi di atas lapisan tanah yang telah diperbaiki
3. Pondasi Dalam:
 1. Pondasi sumuran

2. Pondasi tiang pancang
3. Pondasi tiang beton cor

PONDASI BATU KALI

Bila batu kali selalu tertanam dalam tanah, kualitasnya tidak berubah, jadi cocok sebagai bahan pondasi. Penampang lintangnya dibuat trapesium dengan lebar atas 5-10 cm lebih lebar dari kiri kanan dinding di atasnya (jadi 25-35 cm) agar didapat siar spesi sambungan batu kali yang cukup. Bila dibuat sama lebar dengan dinding, dikuatkan dalam pelaksanaan pemasangan pondasi ada yang tidak tepat (dinding tidak lagi berada di atas permukaan badan pondasi) sehingga pondasi tidak sesuai lagi dengan fungsinya. Lebar sisi bawah pondasi kira-kira 2-3 kali lebar sisi atas, tergantung pada perhitungan beban. Tetapi biasanya 70-80 cm. Galian tanah pondasi batu kali sebaiknya dibuat sama dalam, hanya lebarnya dapat berbeda tergantung tebal tembok yang akan dipikulnya (1/2 bata, 1 bata, dsb). Lebih baik menggunakan batu pecah daripada batu bulat karena permukaannya lebih kasar/tajam sehingga saling mengunci dan tidak mudah tergelincir. Sebaiknya tidak menggunakan batu yang berukuran kurang dari 25-30 cm agar mudah diangkat dan diatur tukang sehingga bentuknya rapi dan kokoh. Untuk mengisi celah-celah antara pasangan batu besar dapat digunakan batu kali yang lebih kecil.

BAGIAN PONDASI BATU KALI

1. LAPISAN PASIR DASAR

Lapisan pasir yang dipadatkan setebal 5-10 cm, berfungsi sebagai drainase untuk mengeringkan air tanah yang terdapat di sekitar badan pondasi, juga agar pori-pori pada permukaan tanah dasar dan bidang bawah pondasi dapat tertutup rapat.

2. AANSTAMPING/PAS. BATU KOSONG

Lapis atas pasir dasar, terbuat dari batu kali berdiameter sekitar 10-15 cm, disusun tegak dan rapat tanpa adukan (batu kosong), disela-selanya diisi pasir yang disiram air lalu dipadatkan (ditumbuk) sehingga tidak ada rongga kosong dan susunan batu menjadi kokoh bersama-sama. Lapisan ini lebih lebar sekitar 10 cm dari kiri-kanan badan pondasi.

Berfungsi sebagai lantai kerja dan drainase untuk mengeringkan air tanah yang terdapat di sekitar badan pondasi. Bila lapisan tanah untuk pondasi mengandung pasir atau cukup kering. Lapisan Aanstamping tidak diperlukan. Cukup diberi lapisan pasir dasar yang sudah dipadatkan setebal 10 cm.

3. BADAN PONDASI

Dibuat dari pasangan batu kali dengan perekat (beraping) campuran 1 kp:1 sm:2 ps atau 1 pc:3 ps. Untuk pondasi dinding luar bangunan, sejak ketinggian 10 cm di bawah halaman sampai ke atas, dipakai perekat/plesteran trasraam (kedap air) yaitu campuran 1 pc: 2 ps. Menyusun/menggambar batu kali pada badan pondasi, tidak boleh terdapat siar segari baris vertikal maupun horizontal. Untuk memudahkan pemasangannya, batu pada bagian tepi harus dibuat lebih tinggi daripada batu pada bagian tengah. Posisi ini juga akan mencegah campuran berapen melimpah terlalu banyak ke luar badan pondasi.

4. SLOOF BETON

Berupa balok beton bertulang dengan campuran 1 pc: 2 ps :3 kr di atas sepanjang pondasi berfungsi untuk menyalurkan beban dari dinding tembok di atasnya agar terbagi secara merata di sepanjang pondasi. Lebarnya setebal tembok di atas dan tingginya 20-30 cm. Balok-balok yang memikul beban selalu diletakkan tegak (tidak rebah) agar daya pikul bebannya lebih besar.

5. TEMBOK DENGAN PEREKAT TRAASRAM

Tingginya sampai 20 cm di atas permukaan lantai. Fungsi untuk mencegah merembesnya air dari tanah naik ke tembok sehingga tembok menjadi rusak. Untuk dinding kamar mandi, tinggi tembok traasram 150 cm.

6. LAPISAN PASIR DI BAWAH LANTAI

Berupa urugan pasir setebal 15-20 cm yang dipadatkan berfungsi untuk mencegah pecahnya lantai akibat penyusutan tanah di bawahnya.

7. BETON TUMBUK

Jarang terdapat pada gambar konstruksi yang sudah agak lama. Fungsinya untuk

menjaga agar lapisan lantai tidak pecah dan turunnya merata Tebalnya sekitar 3 -5 cm, terbuat dari pasangan 1 pc: 3ps : 6 kr atau 1:3:5 (sumber: Pak Chairul Israr)

8. LANTAI TEGEL (UBIN SEMEN/TRASO)

Dipasang dengan perekat campuran 1 pc: 3 ps

9. TANAH URUG

Untuk mengisi sisa lubang pondasi yang tidak terisi pasangan pondasi. Sebelum sisa galian ditimbun, sebaiknya dinding badan pondasi diberap/dilapis dengan perekatnya agar rata dan untuk menutup celah antara pasangan batu yang mungkin ada dan bisa dimasuki binatang kecil atau akar tanaman yang dapat merusak pondasi

10. KEMIRINGAN GALIAN TANAH

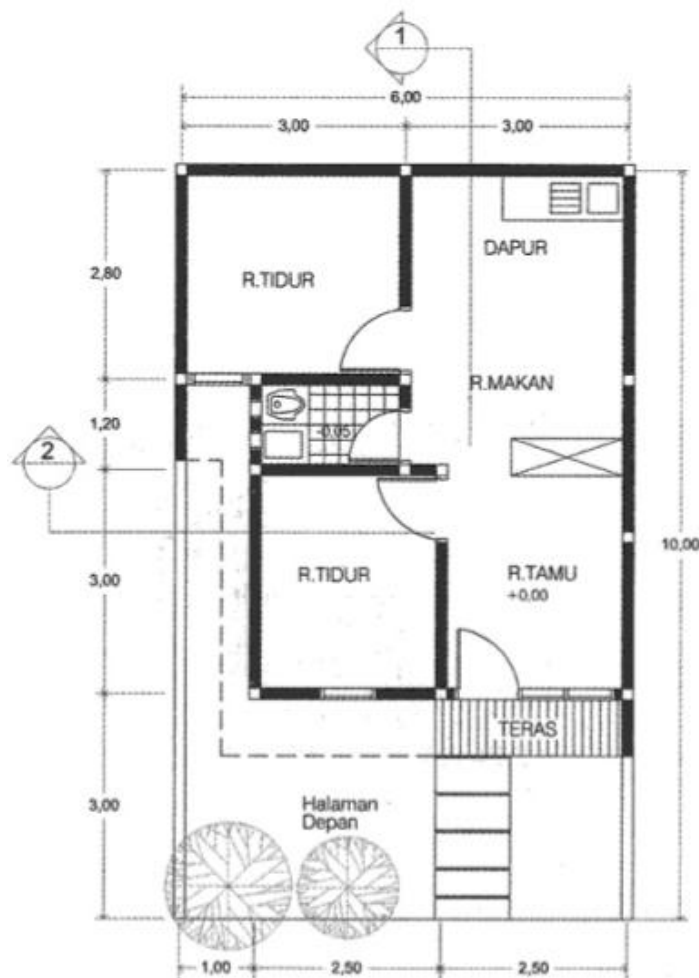
Perbandingan kemiringannya 5:1

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembangunan rumah tersebut adalah rumah bapak Slamet dengan konstruksi

rumah bapak Slamet dibangun menghadap ke selatan dengan rencana dinding berdominan cor batako dengan model rumah minimalis. Lokasi pembangunan rumah terdapat pada lingkungan yang masih daerah tepi sungai yang aktif, sehingga tampak kanan kiri depan belakang masih tampak pemandangan sungai seperti yang terlihat pada gambar 1.1. Desain rumah ini beratapkan asbes serta pintu dan kusen yang terbuat dari kayu, rumah menggunakan plafon untuk menghindari hawa dingin. Ada lubang angin diatas setiap kusen pintu maupun jendela, didukung dengan property yang sedikit. dengan ukuran rumah panjang 10 meter lebar 6 meter yang menjadikan cadangan udara dalam rumah terasa lega dan nyaman meskipun tepi sungai yang sering dijadikan tempat pembuangan sampah yang terlihat pada gambar 1.1 (b) hingga menimbulkan bau yang tidak sedap.

Rencana desain rumah menghadap ke selatan dapat di lihat pada gambar di bawah ini:



Gambar Rencana Desain Rumah

Berdasarkan rencana desain rumah maka untuk menghitung beberapa kebutuhan bahan dan upah kerja membuat fondasi batu kali. sesuai pada gambar terdapat dua pondasi yaitu pondasi pinggir dan pondasi tengah. Penampang pondasi pinggir bentuknya berbeda dengan pondasi tengah. pondasi pinggir yaitu untuk dipasang pada tembok yang berbatasan dengan tangga, sedangkan pondasi tengah dipasang pada lahan di tengah.

Langkah menghitung biaya pondasi batu kali adalah:

A. Volume Pasangan Pondasi

1. Luas penampang pondasi: luas penampang pondasi tengah dan pondasi pinggir sama, hanya bentuknya yang berbeda.

$$\text{Luas penampang pondasi} = \text{alas} + \text{alas dibagi 2} \times \text{tinggi} = (0,6 + 0,3) / 2 \times 0,6 \text{ m} = 0,27 \text{ m}^2$$
2. Panjang pondasi = jumlahkan panjang pondasi pada denah:

$$(2 \times 6) + (2 \times 5) + (1 \times 7) + (1 \times 6) + (1 \times 4,2) + (1 \times 4) = 43,20 \text{ m}^2$$
3. Volume pondasi = luas penampang x total panjang pondasi

$$= 0,27 \text{ m}^2 \times 43,2 \text{ m} = 11,664 \text{ m}^3$$

B. Volume Pasangan Batu Kosong

1. Luas penampang pasangan batu kosong = $0,2 \times 0,6 = 0,12 \text{ m}^2$
2. Panjang Pondasi = sudah dihitung di atas = 43,2 m
3. Volume pasangan batu kosong = Luas Penampang x Total panjang pondasi

$$= 0,12 \text{ m}^2 \times 43,2 \text{ m} = 5,184 \text{ m}^3$$

C. Bahan dan Upah Pasangan Pondasi

Biaya bahan dan upah memerlukan analisa harga satuan, daftar harga bahan, dan daftar upah. Analisa harga satuan untuk pekerjaan pasangan pondasi batu kali 1 m³ pasangan pondasi batu kali adukan 1 pc : 6 pasir memerlukan:

Bahan:

- 1,1000 m³ batu belah
- 2,3400 zak semen (50kg)
- 0,5610 m³ pasir pasang

Tenaga:

- 1,500 oh pekerja
- 0,6 oh tukang batu

- 0,0600 oh kepala tukang
- 0,0750 oh mandor

Analisa harga satuan untuk pekerjaan pasangan batu kosong (Aan samping): 1 m³ pasangan pondasi batu kosong adukan 1 pc : 6 (Aanstamping) memerlukan:

Bahan:

- 1,2 batu belah
- 0,3000 pasir urug

Tenaga:

- 0,7800 oh pekerja
- 0,3900 oh tukang batu
- 0,0390 oh kepala tukang
- 0,0390 oh mandor

Daftar Harga Bahan:

- Pasir urug per/ m³ = Rp 160.000,-
- Pasir Pasang/cor/ m³ = Rp 300.000,-
- Batu Belah ukuran 10-15 cm / m³ = Rp 200.000,-
- Semen pc (50 kg) /zak = Rp 80.000,-

Daftar upah kerja

- Pekerja terampil per hari = Rp 30.000,-
- Tukang batu terampil per hari Rp 50.000,-
- Kepala Tukang Batu per hari Rp 70.000,-
- Mandor per hari Rp 100.000

Selanjutnya memasukkan harga satuan bahan dan upah ke analisis harga satuan.

Menghitung biaya 1 m³ pasangan pondasi batu kali, adukan 1 semen : 6 pasir

Bahan

- 1,1000 m³ batu belah x Rp 200.000,- = Rp 220.000,-
- 2,3400 zak semen (50kg) x Rp 80.000,- = Rp 187.200,-
- 0,5610 m³ pasir pasang x Rp 300.000,- = Rp 168.300,-
- Total biaya bahan = Rp 575.500,-

Tenaga

- 1,5000 oh pekerja x Rp 30.000,- = Rp 45.000
- 0,6 Tukang batu terampil per hari Rp 50.000,- = Rp 30.000
- 0,0600 oh kepala tukang x Rp 70.000,- = Rp 4200
- 0,0750 Mandor per hari Rp 100.000 = Rp 7500
- Total biaya tenaga kerja Rp 86.700,-

jumlah biaya bahan + tenaga per m^3 =
 Rp 575.500,- + Rp 86.700,- = Rp
 662.200,-

total biaya pasangan pondasi batu kali
 $11.664 m^3 = 11.664 \times \text{Rp } 662.200,- =$
 Rp 7.723.900,-

Menghitung biaya 1 m^3 pasangan pondasi
 batu kosong (Aanstamping)

Bahan:

- 1,200 batu belah x Rp 200.000,- =
 Rp 240.000
- 0,300 Pasir urug per/ m^3 x Rp
 160.000,- = Rp 48.000,-
- Total bahan Rp 288.000,-

Tenaga:

- 0,7800 oh pekerja x Rp 30.000,- =
 Rp 23.400,-
- 0,3900 Tukang batu terampil per
 hari Rp 50.000,- = Rp 19.500,-
- 0,0390 oh kepala tukang x Rp
 70.000,- = Rp 2.730,-
- 0,0390 Mandor per hari Rp
 100.000 = Rp 3.900,-
- Total tenaga Rp 49530,-

Total biaya bahan dan tenaga per m^3 =
 Rp 337.530,-

Total biaya pasangan pondasi batu
 kosong ($5.184 m^3$) = $5.184 \times 337530 =$
 Rp 1.749.755,-

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Jika sedang membangun rumah, kemudian pasangan pondasi batu kali rumah tersebut habisnya semen kurang dari ketentuan standart, maka bisa dipastikan kualitas pondasi rumah tersebut meragukan. dan jika terjadi hal demikian, tukang yang ditugaskan irit menggunakan semen. bukan berarti tukang tembok pintar menghemat semen, tapi

justru sebaliknya pemilik rumah tersebut rugi karena kualitas bangunan rumah berarti dibawah standart yang ditentukan yang sangat berbahaya bagi penghuninya.

Memasang pondasi batu kosong dan memasang pondasi dengan adukan harus benar, dan pekerja harus diawasi oleh ahlinya. Pasangan pondasi batu kosong harus dipadatkan menggunakan alat pemadat, dan pasangan pondasi batu, komposisi adukannya harus benar dan padat. jangan ada celah-celah atau rongga kosong. sebelum diurug tanah, biarkan pasangan pondasi kering dan keras, sambil perikasa apakah permukaan pasangan sudah padat atau belum adukannya. kalau tidak diawasi biasanya tukang batu langsung mengurug dengan tanah dalam keadaan basah, takut ketahuan kejelekan pasangannya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Endang, 2012, Pondasi Batu Kali Rumah Sederhana, Hal: 1-10, Bandung
- Hermawan, 2014, Karakteristik rumah tinggal tradisional di daerah pegunungan Jawa Tengah, Jurnal PPKM UNSIQ III (2014) 13-20
- Prianto, E., 2012, Strategi disain fasad rumah tinggal hemat energi. Riptek Vol.6, No.I, Hal : 55 – 65
- Samodra, FX T.B. dan Santosa, M., 2006, Pola Penghunian dalam Transformasi Altitude dan Kontribusinya dalam Sistem Ventilasi Rumah Tinggal Pedesaan, Seminar Nasional : Transformasi Teknologi untuk Peningkatan Kualitas Hidup Manusia- Universitas Teknologi Yogyakarta.
- Selamet, 2012, Materi Pendidikan Bahan Bangunan, Hal: 191-199, Padang, Sumatra Barat