

MANUAL REHABILITASI GEDUNG SEKOLAH

Untuk Digunakan Sekolah dan Masyarakat



**MANUAL REHABILITASI
GEDUNG SEKOLAH**
Untuk Digunakan Sekolah dan Masyarakat

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah

MANUAL REHABILITASI GEDUNG SEKOLAH

Untuk Digunakan Sekolah dan Masyarakat

Pengarah:
Dirjen Dikdasmen
Direktur PLP
Direktur Pendidikan TK dan SD

Penanggung Jawab:
Nono Adya S.

Tim Penyusun:
Nigel Wakeham, AADipl. RIBA
Dana Obara
Robert L. Tenggara

Diperbanyak Oleh:

Proyek Peningkatan Pendidikan Dasar I (BEP I – Loan 4308 IND)
Departemen Pendidikan Nasional
Jakarta

KATA PENGANTAR

Pelaksanaan Wajib Belajar Pendidikan Dasar 9 tahun yang terdiri atas 6 tahun di tingkat Sekolah Dasar dan tiga tahun di tingkat Sekolah Lanjut Tingkat Pertama memerlukan wadah pendidikan yang baik untuk meningkatkan kesempatan belajar bagi masyarakat Indonesia.

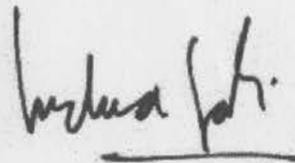
Pemerintah melalui *Proyek Peningkatan Pendidikan Dasar* memiliki program yang bertumpu pada masyarakat berupa *Pembangunan Unit Sekolah Baru SLTP-MTs* (dengan tujuan meningkatkan akses kesempatan belajar siswa SLTP-MTs melalui pembangunan gedung sekolah baru) dan *Rehabilitasi Gedung SD-MI* (dengan tujuan meningkatkan mutu melalui perbaikan sarana belajar mengajar bagi guru dan siswa-siswi). Diharapkan dengan adanya partisipasi yang aktif, masyarakat dapat belajar untuk mandiri sekaligus menanamkan rasa memiliki terhadap gedung sekolah di daerahnya sendiri.

Terdapat gedung-gedung sekolah yang usianya sudah cukup lama, sehingga pada beberapa kasus perlu dilakukan rehabilitasi untuk memperbaiki sarana belajar-mengajar ini sehingga layak untuk digunakan. Untuk menghindari kesalahan-kesalahan yang dapat mengakibatkan kerugian materi atau bahkan resiko keselamatan, maka diperlukan suatu panduan cara-cara rehabilitasi gedung yang baik dan benar.

Buku Manual Rehabilitasi Gedung Sekolah ini disusun dengan harapan sekolah dan masyarakat dapat menjadikan buku ini sebagai acuan. Adapun buku manual ini bukan merupakan peraturan baku karena kondisi lokasi, geografis dan klimatologis akan mempengaruhi daya tahan, dan dengan demikian, kebutuhan rehabilitasi bangunan secara subyektif. Oleh sebab itu, Komite Sekolah berhak untuk menambahkan dan mengurangi isi dari *Buku Manual Rehabilitasi Gedung Sekolah* ini apabila secara analitikal dianggap perlu.

Terima kasih kepada seluruh konsultan *Proyek Peningkatan Pendidikan Dasar* dan juga kepada Mr. David Ehrmann atas masukan yang telah diberikan.

Jakarta, September 2003
Direktur Jenderal
Pendidikan Dasar dan Menengah



Dr. Ir. Indra Djati Sidi
NIP 130672115

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	.....	<i>i</i>
DAFTAR ISI	.....	<i>ii</i>
1. PENDAHULUAN	.....	1
2. MEMBUAT ADUKAN SEMEN	.....	4
3. MEMBUAT ADUKAN BETON	.....	8
4. PEMILIHAN dan PENGGUNAAN TULANGAN	.....	12
5. PANDANGAN UMUM TENTANG REHABILITASI	.....	14
6. PENGECATAN	.....	18
7. REHABILITASI PADA ATAP	.....	22
8. REHABILITASI PADA LANGIT-LANGIT BANGUNAN	.....	26
9. REHABILITASI PADA DINDING BANGUNAN	.....	28
10. REHABILITASI PADA KOLOM dan BALOK	.....	34
11. REHABILITASI PADA LANTAI BANGUNAN	.....	36
12. REHABILITASI PADA PINTU dan JENDELA	.....	40
13. REHABILITASI PADA INSTALASI PENYALURAN dan PEMBUANGAN AIR	.....	42
14. REHABILITASI PADA INSTALASI KELISTRIKAN	.....	44
15. REHABILITASI PADA LINGKUNGAN SEKELILING TAPAK BANGUNAN	.....	46
15.1 Saluran drainase air	.....	46
15.2 Paving blok dan jalan setapak	.....	46
15.3 Dinding penyangga	.....	47
15.4 Pipa saluran air bersih, septic tank, dan rembesan	.....	47
15.5 Persediaan air bersih	.....	48
15.6 Tempat penampungan air bersih	.....	48
15.7 Sumur	.....	49
15.8 Pembuangan sampah	.....	50

Seiring dengan berjalannya waktu, gedung-gedung sekolah yang sudah berdiri selama puluhan tahun tentunya mengalami kerusakan, baik secara rusak berat atau rusak total. Kerusakan-kerusakan ini dinilai dapat membahayakan pengguna bangunan selain secara psikologis dapat mengurangi efektifitas pembelajaran dan minat belajar pada anak. Namun karena bangunan tersebut secara fungsional masih dapat digunakan, maka gedung-gedung sekolah yang mengalami kerusakan tersebut direhabilitasi.

Program rehabilitasi yang dicanangkan pemerintah sekarang ini adalah program pembangunan yang bertumpu pada masyarakat yang berarti pembangunan dilakukan sepenuhnya oleh masyarakat, dari masyarakat dan untuk masyarakat. Oleh sebab itulah komite sekolah dibentuk.

Komite sekolah yang terdiri dari tokoh-tokoh masyarakat, guru dan orang tua murid bersama-sama dengan masyarakat berperan aktif dalam program rehabilitasi sekolah dari tahap persiapan, pelaksanaan, pengawasan, penyelesaian dan pemeliharaan.

Adapun tidak semua pekerjaan dalam program tersebut dapat dilakukan oleh komite sekolah, oleh sebab itu pada beberapa hal perlu mendapat bantuan dari konsultan yang ahli baik dalam bidang konstruksi, kelistrikan, dan sebagainya

1. PENDAHULUAN

1

Salah satu bentuk bimbingan tersebut adalah dengan cara tertulis yang disusun dalam buku *Manual Rehabilitasi Gedung Sekolah* ini. Manual ini dirancang sebagai panduan komprehensif untuk digunakan oleh sekolah maupun masyarakat sehingga secara mandiri dapat mengatur dan melaksanakan program rehabilitasi gedung sekolah tersebut.

Buku *Manual Pemeliharaan Gedung Sekolah* ini merupakan satu kesatuan dari tiga buku manual yang saling melengkapi; kedua buku lainnya adalah *Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah* dan *Manual Pemeliharaan Gedung Sekolah*. Ketiga buku manual ini sebaiknya dibaca secara kesatuan.

Kerusakan-kerusakan umum yang terjadi pada sekolah yang sudah berdiri dapat dibagi menjadi beberapa bagian, yaitu:

- Dinding, kolom dan balok
- Atap dan penutupnya
- Lantai
- Pintu dan jendela
- Penyelesaian akhir (*finishing*)
- Fasilitas penunjang bangunan sekolah dan area disekitarnya

Kerusakan yang mungkin terjadi cukup bervariasi dari yang ringan sampai kerusakan yang berat dan bahkan kerusakan total. Klasifikasi kerusakan gedung tersebut dapat dinilai berdasarkan persentase kerusakannya.

Cara-cara perbaikan ringan dapat dilihat pada buku *Manual Pemeliharaan Gedung Sekolah*, sedangkan cara-cara perbaikan untuk skala kerusakan berat dan kerusakan total dapat dilihat pada buku *Manual Rehabilitasi Gedung Sekolah*. Buku *Manual Rehabilitasi Gedung Sekolah* ini dilengkapi dengan keterangan yang secara detail tertulis dalam buku *Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah*.

Ingat: Sebelum melaksanakan pekerjaan rehabilitasi dalam skala besar, mintalah pendapat dari para ahli teknik bangunan, arsitek, ahli kelistrikan, dan tenaga ahli lain yang diperlukan!

2



Salah satu gedung sekolah yang memerlukan rehabilitasi



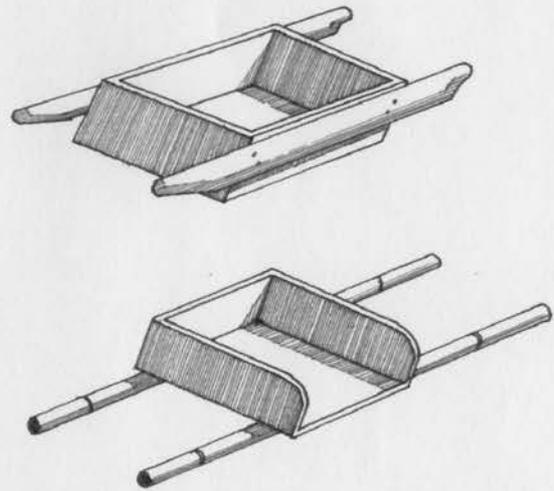
Sebelum melanjutkan pada tahap rehabilitasi yang memerlukan adukan semen, terdapat beberapa panduan yang harus diikuti dalam pencampuran adukan semen yang dilakukan secara manual (dengan tangan), yang umumnya digunakan pada pembangunan gedung sekolah.

Adukan semen akan diperlukan untuk membuat pondasi, dinding, lantai, dan juga plesteran dinding.

Ada beberapa masalah yang berhubungan dengan membuat adukan semen secara manual, yaitu:

- 1) Bahan-bahan tidak tercampur secara baik pada saat kering, sebelum diberi air.
- 2) Terlalu banyak air yang digunakan pada adukan semen.

Adukan semen untuk pembuatan pondasi, penyusunan bata atau *conblock* adalah 1 bagian semen, 4 bagian pasir (1 semen: 4 pasir).



Beberapa contoh wadah/ bak pengangkut bahan/ material bangunan

4

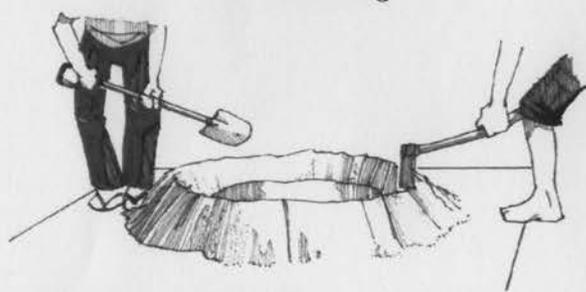
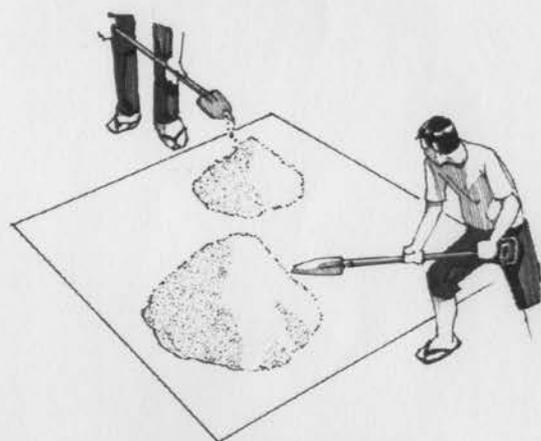
2. MEMBUAT ADUKAN SEMEN

Adukan semen untuk plesteran dinding dapat memakai perbandingan yang sama (1:4), atau dapat pula menggunakan adukan dengan penambahan kerikil dengan perbandingan 1 bagian semen, 1 bagian kerikil, dan 3 bagian pasir (1 semen: 1 kerikil: 3 pasir).

Adukan untuk menempel keramik pada lantai dan tegel plint, mempunyai perbandingan 1 bagian semen, dan 3 bagian pasir (1 semen: 3 pasir).

Bahan-bahan tersebut harus dihitung berdasarkan volume, dianjurkan dengan menggunakan wadah khusus yang cukup besar untuk menampung 1 sak semen, atau dengan menggunakan keranjang. Pengukuran untuk campuran adukan harus tepat!

Pasir yang digunakan harus dibersihkan terlebih dahulu. Pasir yang digunakan untuk menyusun bata dan plesteran harus memiliki butiran yang halus, sedangkan pasir untuk menempel keramik memiliki butiran yang kasar. Jangan menggunakan pasir laut kecuali telah benar-benar dicuci dan dibersihkan.



Tambahkan air sedikit demi sedikit secara perlahan dalam jumlah kecil dan terus diaduk

Campurlah adukan semen pada wadah yang bersih dan tidak diatas tanah. Dasar wadah sebaiknya terbuat dari semen atau papan tripleks yang dilapisi plastik yang cukup besar untuk menampung adukan sebanyak yang dapat diaduk secara manual (dengan tangan).

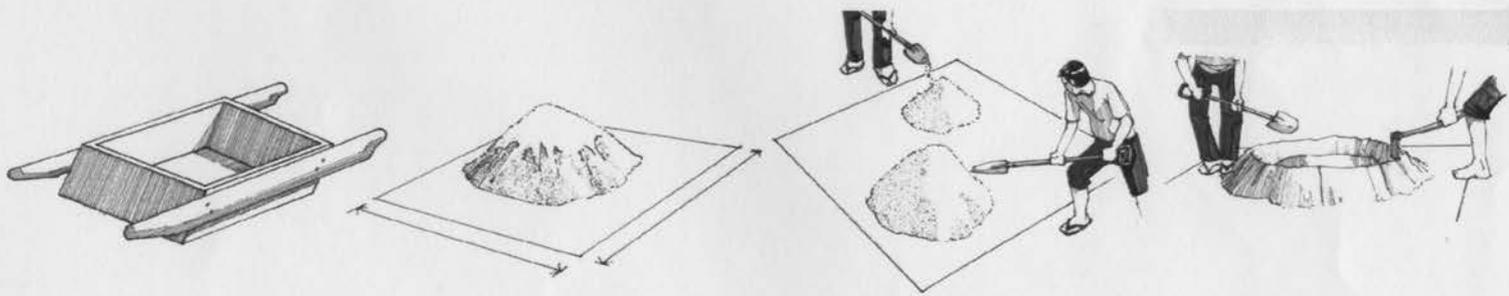
Buat hanya sebanyak yang dapat dilakukan secara manual dan akan habis dipakai dalam waktu kurang dari satu jam. Campur adukan pada saat bahan-bahan berada dalam keadaan kering sebelum dicampur dengan air dan aduk sampai didapat warna abu-abu yang merata.

Pada saat adukan telah berwarna abu-abu secara merata, tambahkan air sedikit demi sedikit secara perlahan dalam jumlah kecil dan terus diaduk. Untuk mendapatkan kekuatan maksimal gunakan air sesedikit mungkin sampai mencapai hasil adukan yang cukup mudah untuk digunakan. Terlalu banyak air dalam adukan semen akan mengakibatkan kekuatan semen berkurang, jangan pernah menambahkan air kemudian pada saat adukan telah jadi!

Semua bahan yang mengandung semen memerlukan waktu tertentu sebelum mencapai kekuatannya maksimumnya (kurang lebih 1 minggu), pada periode ini adukan semen harus dijaga kelembabannya pada keadaan agak basah (*curing*).

Perhatikan:

- . **Gunakan alas/wadah yang bersih pada saat membuat adukan semen.**
- . **Ukur perbandingan bahan-bahan campuran adukan semen dengan tepat berdasarkan volume.**
- . **Campur bahan-bahan adukan semen dalam keadaan kering sebelum ditambahkan air.**
- . **Gunakan air sesedikit mungkin pada adukan sesuai keperluan sampai mencapai hasil adukan yang cukup mudah untuk digunakan dalam pengerjaan.**



Sebelum melanjutkan pada tahap rehabilitasi yang memerlukan adukan beton, terdapat beberapa panduan yang harus diikuti dalam pembuatan adukan beton yang dilakukan secara manual (dengan tangan), yang umumnya digunakan pada pembangunan gedung sekolah.

Ada dua macam beton yang akan digunakan untuk bangunan gedung sekolah:

- 1) Beton padat atau beton tanpa penguatan.
- 2) Beton dengan penguatan atau beton bertulang, dengan tulangan besi.

Ada beberapa masalah yang timbul sehubungan dengan pembuatan adukan beton secara manual, yaitu:

- 1) Bahan-bahan tidak tercampur secara baik pada saat sebelum diberi air.
- 2) Terlalu banyak air yang digunakan pada campuran/adukan beton.
- 3) Adukan beton tidak terpadatkan secara merata ketika dituang ke dalam kerangka cetaknya karena tidak tersedianya mesin getar/*vibrator*.



Material pasir, kerikil dan batu bata

3. MEMBUAT ADUKAN BETON

Ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut:

- 1) Kekuatan dari campuran beton ditambah.
- 2) Ukuran dari kolom dan balok diperbesar sehingga lebih mudah untuk menuang dan memampatkan adukan beton, untuk mendapatkan kekuatan yang memadai untuk konstruksi.

Campuran adukan untuk beton padat tanpa tulangan memiliki perbandingan 1 semen: 2 bagian pasir: 4 bagian kerikil.

Campuran adukan untuk beton bertulang memiliki perbandingan 1 semen: 1½ pasir: 3 kerikil.

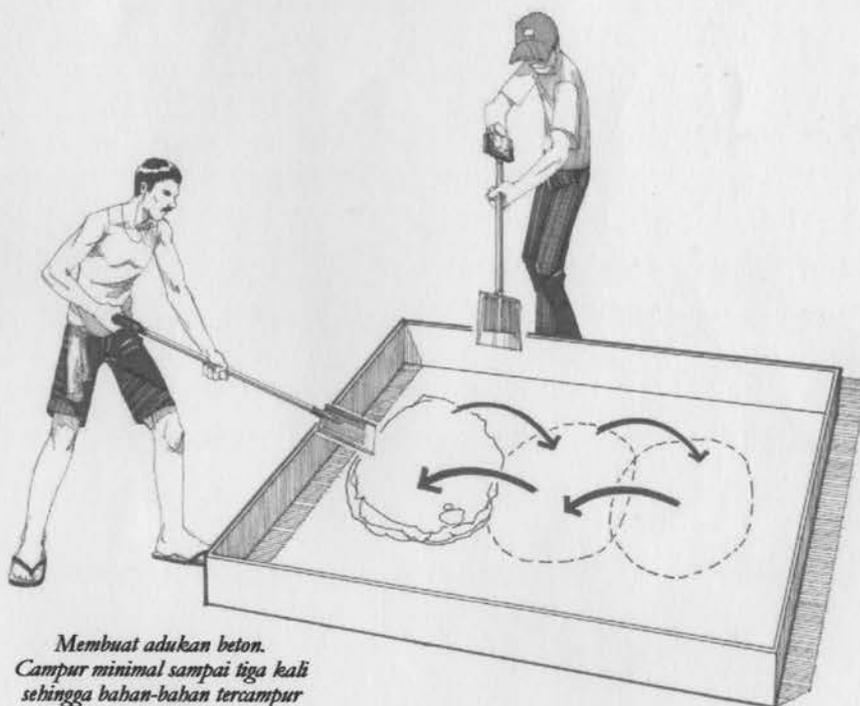
Bahan-bahan tersebut harus dihitung berdasarkan volume, dianjurkan menggunakan wadah khusus yang cukup besar untuk menampung 1 sak semen. Bila menggunakan kereta dorong (*wheelbarrow*) untuk mengukur volume, kosongkan kereta dorong masukkan satu sak semen kedalamnya kemudian tandai batasnya. Gunakan tanda ini untuk kemudian mengukur pasir dan kerikil.

Semen harus baru berupa semen *Portland* (pc), tidak menggumpal atau keras. Semen yang menggumpal atau mengeras tidak dapat digunakan. Semen pada saat penyimpanan sebaiknya tidak ditaruh diatas tanah dan ditutupi agar terhindar dari lembab.

Pasir yang digunakan untuk adukan beton harus bersih, memiliki butiran yang kasar (bukan pasir halus). Jangan menggunakan pasir laut kecuali telah benar-benar dicuci dan dibersihkan.

Kerikil yang digunakan merupakan batuan yang dipecah atau dari kerikil sungai. Semua kerikil harus bersih dan memiliki diameter rata-rata 20mm dan maksimum 25mm.

Buatlah adukan beton pada wadah yang bersih dan tidak diatas tanah. Dasar wadah sebaiknya terbuat dari semen dan cukup besar untuk menampung adukan sebanyak yang dapat diaduk secara manual dengan tangan dan akan habis dipakai dalam waktu kurang dari satu jam.



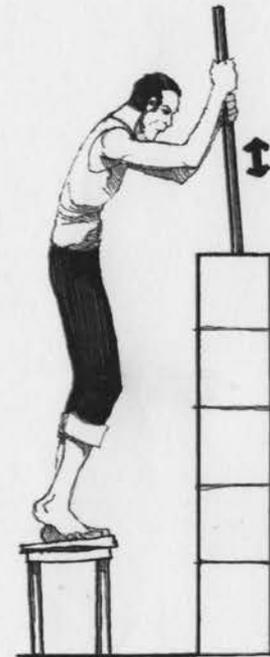
*Membuat adukan beton.
Campur minimal sampai tiga kali
sehingga bahan-bahan tercampur
merata.*

Campur bahan-bahan beton pada saat berada dalam keadaan kering dan setidaknya diaduk tiga kali sebelum dicampur dengan air dan aduk sampai didapat warna abu-abu yang merata (lihat ilustrasi).

Setelah warna adukan beton sudah mulai merata abu-abu, tambahkan air sedikit demi sedikit dan terus diaduk pada saat yang bersamaan, jangan menyisahkan adukan untuk ditambahkan air kemudian. Dan kembali campuran beton tersebut harus diaduk setidaknya 3 kali sebelum digunakan. Untuk mendapatkan kekuatan maksimal gunakan air sesedikit mungkin sampai mencapai hasil adukan yang cukup mudah untuk digunakan. Terlalu banyak air dalam adukan semen akan mengakibatkan kekuatan semen berkurang. Semen yang terlalu basah bukanlah semen yang kuat!

Pada saat adukan beton dituang pada cetakkannya, tusuk-tusuklah beton dengan menggunakan batang baja tulangan 12mm atau alat lain yang menyerupai untuk memampatkan dan memastikan tidak ada gelembung-gelembung udara yang tertinggal dalam adukan yang akan mengurangi kekuatan beton.

Adukan beton makin lama akan mengeras dan harus dijaga kelembabannya dalam keadaan agak basah (*curing*) selama mungkin. Biarkan cetakan rangka kolom dan balok paling tidak selama 1 minggu untuk menjaga kelembabannya. Tutupi bagian-bagian dari cetakan tersebut yang terbuka seperti pada bagian atas kolom dengan kantong semen atau bahan penutup lainnya. Jaga kelembabannya karena beton yang terlalu cepat kering bukan beton yang kuat!



Tusuk-tusuklah beton untuk memampatkan dan memastikan tidak ada gelembung udara yang tertinggal



Jaga kelembaban beton dengan menggunakan karung goni basah. Beton yang cepat kering bukan beton yang kuat!

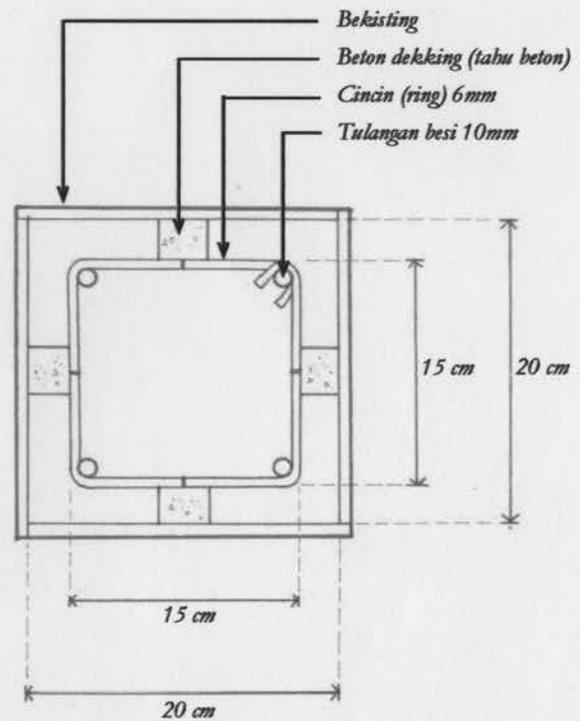
Perhatikan:

- . **Gunakan semen yang baru dan tidak menggumpal.**
- . **Gunakan pasir yang bersih dan memiliki butiran kasar, serta kerikil yang telah dibersihkan.**
- . **Gunakan alas/wadah yang bersih pada saat mengaduk campuran beton.**
- . **Ukur perbandingan bahan-bahan campuran adukan beton dengan tepat.**
- . **Pastikan bahan-bahan adukan telah tercampur dengan baik pada saat masih dalam keadaan kering maupun pada saat basah.**
- . **Jangan menggunakan terlalu banyak air pada adukan beton.**
- . **Jagalah kelembaban adukan beton pada cetakannya dalam keadaan agak basah, dan biarkan paling tidak selama 7 hari.**

Sebelum memasuki tahap rehabilitasi yang memerlukan beton bertulang terdapat beberapa panduan mengenai tipe dan ukuran dari tulangan yang akan digunakan pada bangunan.

Terdapat berbagai macam ukuran dan tipe tulangan yang tersedia di Indonesia. Umumnya tulangan besi yang pada toko-toko bahan bangunan di Indonesia dikatakan berukuran diameter 12mm sebenarnya memiliki ukuran diameter antara 8mm-12mm. Untuk menghindari kesalahan maka pada seluruh bagian beton bertulang pada bangunan sekolah ini menggunakan tulangan dengan ukuran diameter 10mm, dimana di Indonesia umumnya disebut tulangan besi ukuran lokal diameter 12mm.

Pada kasus-kasus tertentu dimana tulangan besi yang dikirim ke lapangan memiliki diameter yang kurang dari diameter 10mm ($d < 10\text{mm}$), jika hal ini terjadi maka tulangan ini harus ditolak!

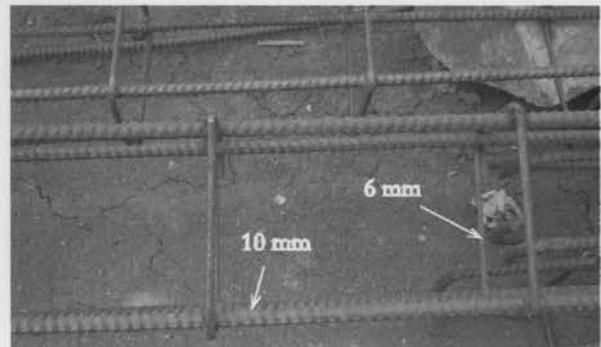


Susunan tulangan besi didalam bekisting

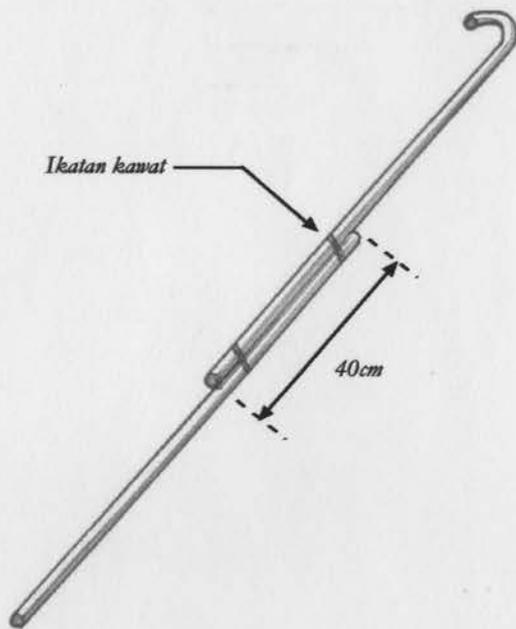
4. PEMILIHAN dan PENGGUNAAN TULANGAN

Semua kolom dan balok yang dibuat memiliki ukuran 20x20 sebagai standar dengan menggunakan 4 buah tulangan besi ukuran diameter 10mm, dan semua rangka tulangan besi ini memiliki dimensi panjang-lebar 15x15 yang memungkinkan beton untuk menutupinya sebanyak 25mm pada masing-masing sisi luarnya (lihat ilustrasi).

Pada setiap jarak 15cm pada tulangan kolom diberi ikatan (cincin/ring) yang terbuat dari tulangan besi diameter 6mm berbentuk segi empat sama sisi dengan dimensi 15x15cm (lihat ilustrasi).

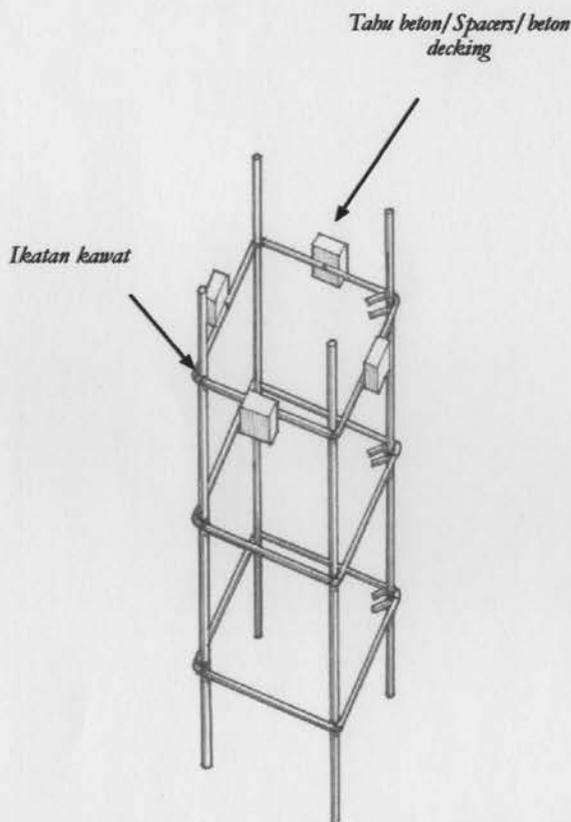


Tulangan kolom dengan besi ukuran 10mm dan 6mm



Jika batang besi sebagai tulangan harus disambung maka besi tersebut harus bertumpang tindih sekurang-kurangnya 40cm. Tekuk ujung-ujung batang tulangan besi untuk memperkuat sambungan dan juga untuk mengikat tulangan pada beton.

Untuk mendapatkan jarak beton 25mm dari rangka tulangan kolom/balok pada sisi-sisi luarnya maka perlu digunakan tahu beton (*spacers/beton decking**). Buatlah cetakan tahu beton dengan menggunakan adukan semen dan pasir dengan perbandingan 1:3 dengan ketinggian 25mm, potong-potong dengan ukuran 30x30 atau 40x40 kemudian tusukkan 2 buah kawat pada masing-masing potongan (lihat ilustrasi).



Tahu beton ini kemudian dapat diikatkan pada sisi luar rangka tulangan besi dalam cetakannya (papan bekisting) dan akan menahan jarak antara tulangan dengan papan bekisting untuk kemudian dituang dengan adukan beton.

Perhatikan:

- . Gunakan batang besi tulangan yang tepat ukuran diameternya.
- . Buatlah ikatan (cincin/ring) pada tulangan kolom/balok minimal setiap 15cm.
- . Pada saat tulangan perlu disambung, pastikan tulangan bertumpang tindih dengan jarak minimal 40cm.
- . Tekuk ujung-ujung batang dari tulangan untuk memperkuat ikatan antara tulangan dengan beton.
- . Pastikan terdapat jarak 25mm antara tulangan dengan sisi-sisi luar permukaan beton pada semua kolom dan balok.

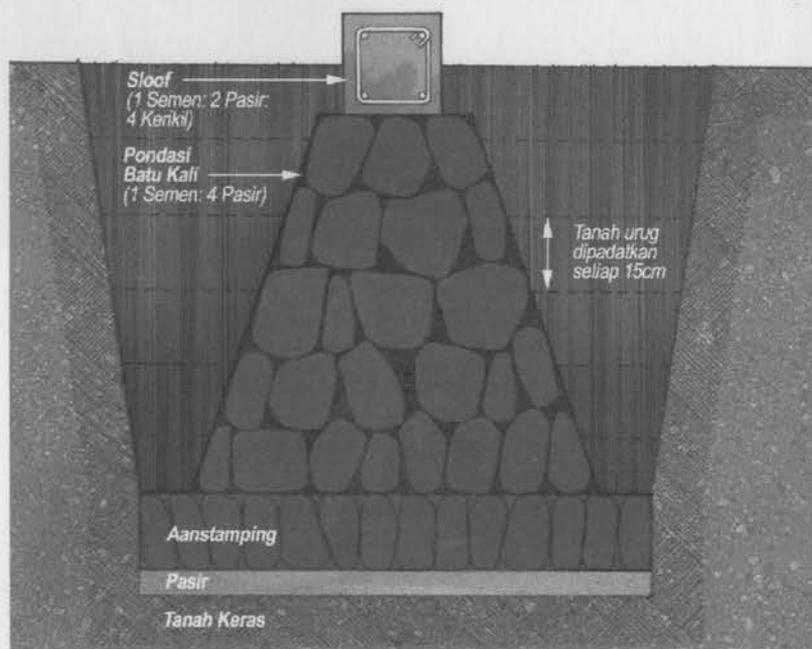
*Tahu beton/*spacers/beton decking*, batang jarak untuk menetapkan jarak antara sisi-sisi acuan yang berhadapan. Dibuat dari beton-pracetak dan dilengkapi kawat ikat

Yang dimaksud dengan rehabilitasi bangunan adalah memperbaiki keadaan gedung yang mengalami kerusakan, dengan memungkinkan terjadinya perubahan bentuk yang lebih sesuai pada bangunan tersebut untuk mendapatkan bentuk dan fungsi bangunan yang lebih maksimal. Berbeda dengan renovasi gedung yang melakukan perbaikan namun tetap dalam bentuk bangunan yang sama.

Jika dinding, kolom, atap, atau bagian lain dari bangunan sekolah mengalami kerusakan yang parah, maka menjadi tidak ekonomis untuk melakukan rehabilitasi. Namun bila kondisi pondasi bangunan tersebut masih baik dapat dilakukan pembongkaran struktur bagian atas bangunan tersebut dan dibangun kembali diatas pondasi yang lama. Namun bagaimanapun juga akan lebih baik bila meminta pendapat ahli bangunan sebelum menentukan tindakan yang akan diambil.

Jika pondasi yang ada dinyatakan masih layak untuk digunakan untuk mendukung struktur atas bangunan, maka sloof (*ground beam*) baru dibuat diatas pondasi tersebut untuk memastikan struktur bagian atas memiliki tumpuan yang kuat. Bila pengerjaan sloof telah selesai, maka tahap-tahap selanjutnya dapat mengikuti petunjuk pada buku *Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah* (lihat bag. 3-11; membuat sloof/*ground beam* dan bag. 3-12; membuat kolom).

5. PANDANGAN UMUM TENTANG REHABILITASI



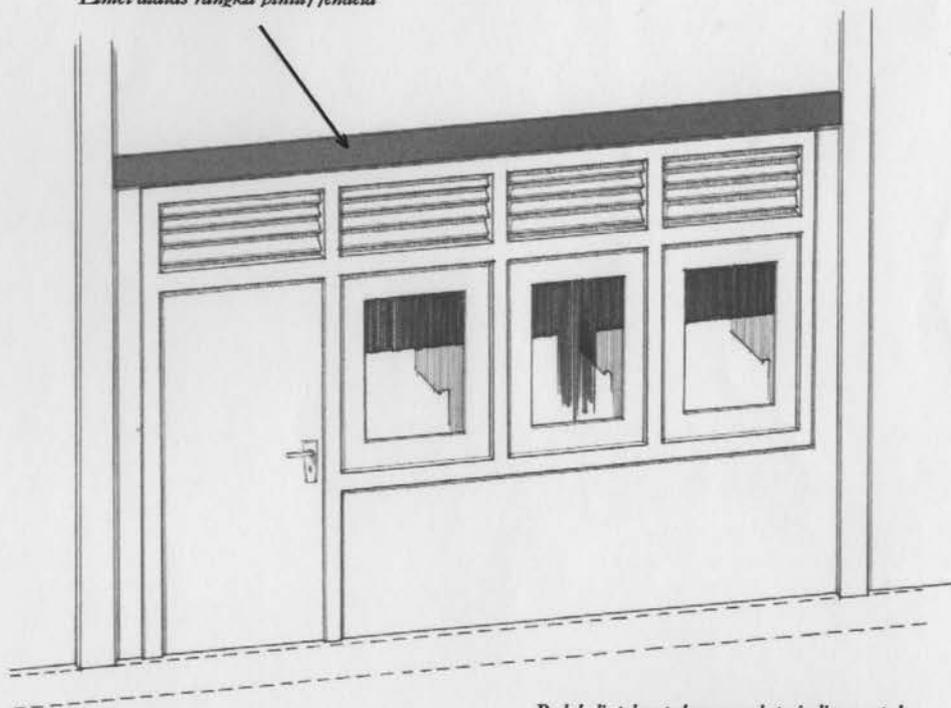
Pondasi batu kali dengan sloof

Jika pondasi yang ada dinyatakan tidak layak, maka perlu dilakukan penggalian dan pembongkaran terhadap pondasi lama dan dibuat pondasi baru. Apabila diperlukan, pondasi baru tersebut dapat diperkuat dengan pondasi setempat yang terbuat dari beton dan tulangan besi. Dianjurkan untuk meminta pendapat ahli untuk menentukan bentuk dan jenis pondasi yang akan dibuat.

Jika pondasi dan kolom masih dalam keadaan layak namun dindingnya mengalami kerusakan parah, maka bagian dinding tersebut dapat dibongkar dan dibuat kembali diantara kolom-kolom yang ada. Pada beberapa keadaan mungkin diperlukan untuk membuat sloof yang baru diantara kolom-kolom tersebut (lihat buku *Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah* bag. 3-11) dan mungkin diperlukan pula untuk membuat lintel baru diatas bukaan pintu atau jendela.

Hal ini dapat dilakukan bila terdapat bata (*block panel*) pada sisi-sisi pintu atau jendela. Lintel yang baru tersebut dapat dibuat dengan membuat bukaan diatas rangka pintu atau jendela dengan bertumpu pada bata pada sisi-sisinya. Jika tidak terdapat bata maka akan lebih mudah untuk membuat ring balok baru diatas kolom (lihat *Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah* bag. 3-13; pemasangan ring balok). Lintel tersebut dapat menggunakan bahan beton maupun kayu tergantung pilihan yang paling menguntungkan.

Lintel diatas rangka pintu/jendela

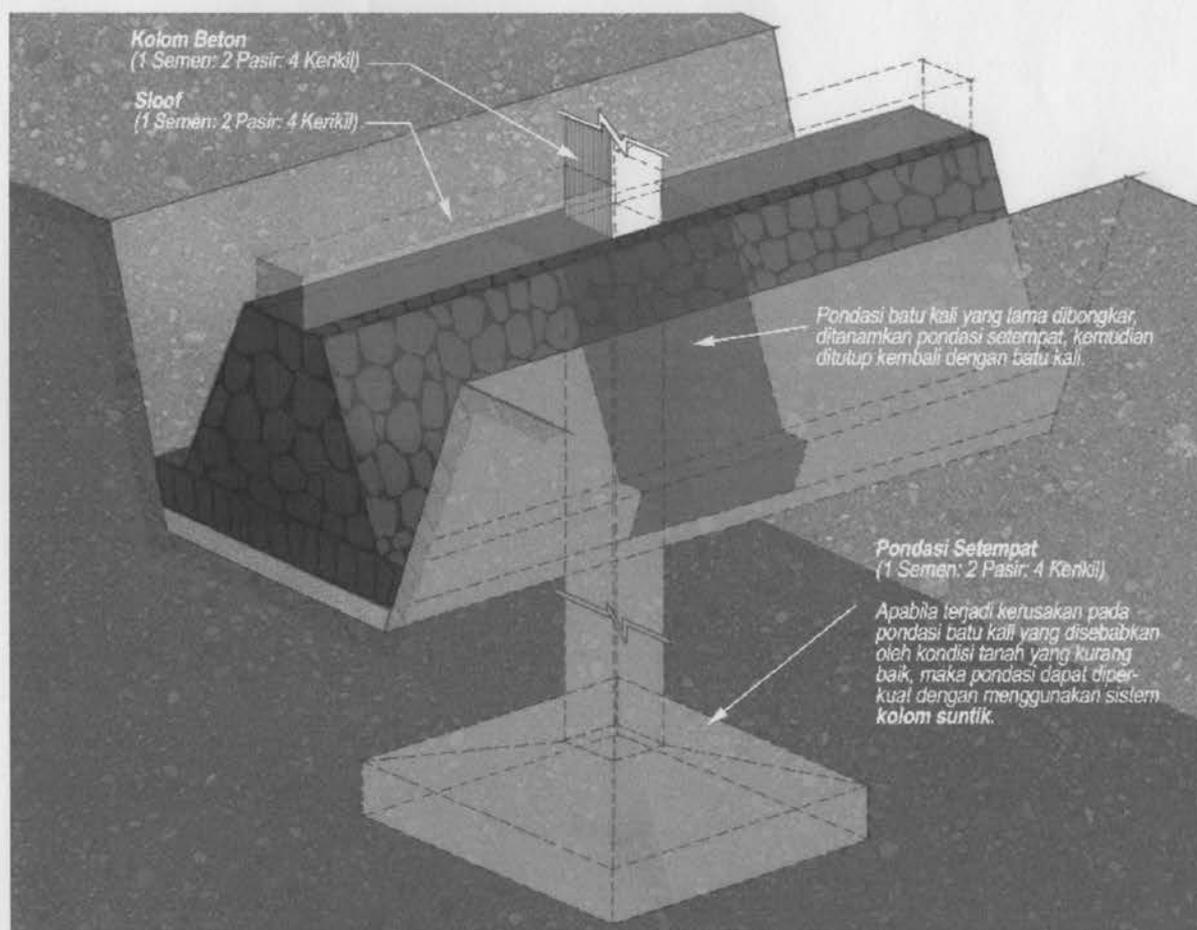


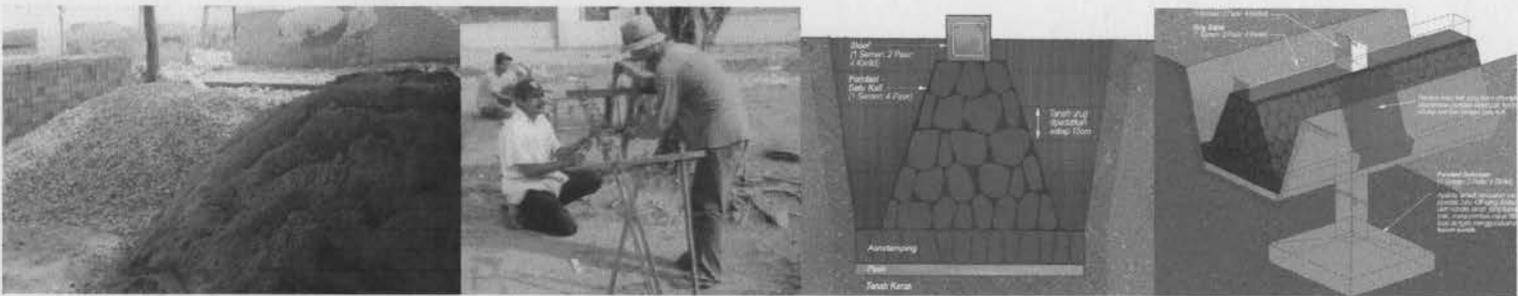
Balok lintel untuk mencegah terjadinya retak rambut diatas kusen pintu

Jika ragu mengenai kekuatan kolom yang ada namun kondisi pondasi dan dinding masih layak, misalnya dimensi kolom mengikuti ketebalan dinding sehingga dimensi kolom terlalu kecil, maka penyelesaian yang lebih baik mungkin bukan membongkar seluruh dinding namun hanya bagian kolom yang lama dan diganti dengan membuat kolom baru (lihat *Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah* bag. 3-12; membuat kolom beton) disambung pada sloof dan bertumpu pada pondasi yang lama.

Bila dinding dan kolom telah selesai dibuat maka pengerjaan atap, langit-langit, dan lantai dapat dilakukan mengikuti petunjuk yang terdapat pada *Manual Pelaksanaan Konstruksi*. Daun pintu dan jendela dapat dibuat dan dipasang sehingga bangunan dapat diselesaikan sesuai rencana.

Untuk penjelasan lebih lanjut pengerjaan atap, langit-langit, dan lantai lihat buku *Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah* bag. 3. 5-27, pemasangan pintu & jendela bag. 3. 22.





Rehabilitasi apapun yang dilakukan pada bangunan sekolah, kemungkinan besar gedung sekolah tersebut memerlukan pengecatan ulang.

Berikut ini terdapat beberapa aturan mudah yang dapat meningkatkan kualitas pengecatan, yaitu:

- . Supaya cat tahan lama dan tidak mengelupas kembali, sebaiknya tidak mengecat pada permukaan yang bergelembung dan mengelupas.
- . Sebaiknya tidak mengecat pada permukaan yang masih terdapat cat lama yang sudah mengelupas, sebab hal ini akan membuat cat yang baru bergelembung. Jangan lupa untuk membersihkan cat lama yang menempel pada permukaan sebelum melakukan pengecatan baru.
- . Bersihkan permukaan bidang yang akan dicat, sebab apabila pengecatan dilakukan pada permukaan yang kotor maka cat akan memerlukan waktu yang lama untuk mengering dan hasil yang dicapai menjadi kurang baik.

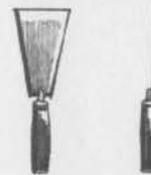


Pengecatan ruang kelas

6. PENGECATAN

- . Sebaiknya tidak menyapu lantai sebelum atau pada saat proses pengecatan, debu yang timbul akan merusak cat.
- . Sebaiknya tidak menggunakan kuas cat yang sudah lama, karena akan merusak hasil akhir pengecatan.
- . Gunakan ukuran kuas cat yang tepat supaya kerja menjadi lebih efektif.
- . Sebaiknya tidak terlalu banyak mencampur bahan lain pada cat karena akan menghasilkan cat yang kurang bagus.
- . Baca petunjuk yang terdapat pada kemasan cat sebelum memulai pengecatan.

Bersihkan permukaan dinding yang akan dicat

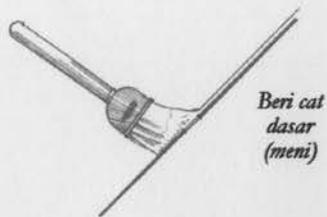


Cuci permukaan dinding



Ratakan dengan amplas





Beri patok apabila pijakan tangga kurang kuat, lalu ikat pada kaki tangga.



Persiapan adalah kunci keberhasilan dalam pengecatan untuk mendapatkan hasil yang baik pada permukaan apapun. Untuk itu penting untuk mempersiapkan permukaan dimana proses pengecatan akan dilakukan. Bagian permukaan yang akan dicat harus dibersihkan, dicuci, dan diratakan dengan amplas sebelumnya. Bersihkan debu dan kotoran dengan air bersih dan sabun (deterjen) bila perlu.

Perbaiki keadaan permukaan yang rusak sebelum dicat. Tambal bagian-bagian dinding yang berlubang atau retak hingga mendapatkan permukaan yang rata. Pada permukaan kayu ratakan paku-paku yang muncul, serta beri dempul pada bagian-bagian yang berlubang. Pastikan untuk memberi cat dasar (meni) yang diperlukan terlebih dahulu pada permukaan kayu atau metal sebelum melakukan cat akhir.

Gunakan selalu cat dan kuas yang baik mutunya dan terjangkau harganya. Bersihkan kuas setelah digunakan. Jika menggunakan cat *emulsion* (berbahan dasar air) gunakan air bersih untuk membersihkan kuas, jika menggunakan cat minyak (*oil paint*) gunakan larutan terpentin (*thinner*) untuk membersihkan kuas.

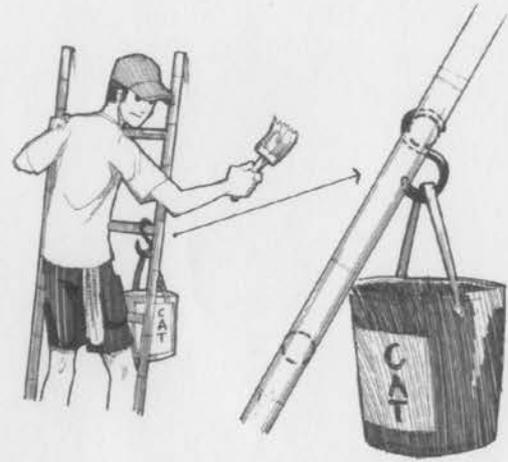
Hati-hati bila menggunakan tangga titian dalam proses pengecatan. Pastikan sudutnya membentuk perbandingan 1:4, contohnya jika tangga berukuran 4m, maka jarak ujung bawah tangga dari dinding adalah 1m.

Jaga keamanan pada saat menggunakan tangga. Jika tangga diletakkan pada tanah yang lunak, pastikan untuk memberi penguatan. Penguatan ini dapat berupa paku besar yang ditancapkan ke tanah kemudian ikatkan pada ujung bawah tangga.

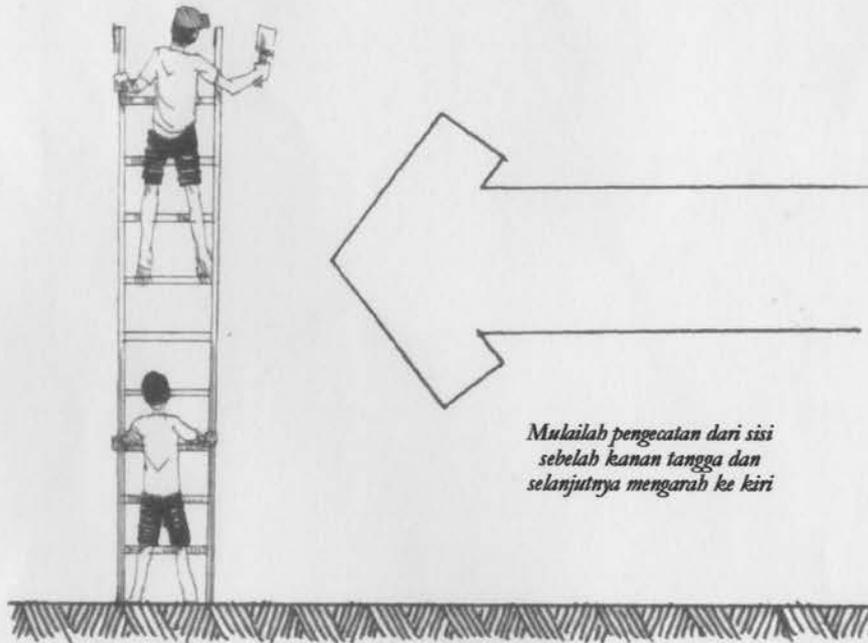
Gunakan selalu pengait yang dapat digunakan untuk menggantung kaleng/wadah cat pada kaki-kaki tangga, sehingga kedua belah tangan dapat bebas melakukan pengecatan. Pengait dapat dibuat dari besi 6mm yang dibentuk huruf "s".

Mulailah pengecatan dari sebelah kanan dinding dan selanjutnya mengarah ke kiri, sehingga tangga tidak akan menyentuh bagian dinding yang baru dikerjakan. Jika kidal (menggunakan tangan kiri) bedaku kebalikannya.

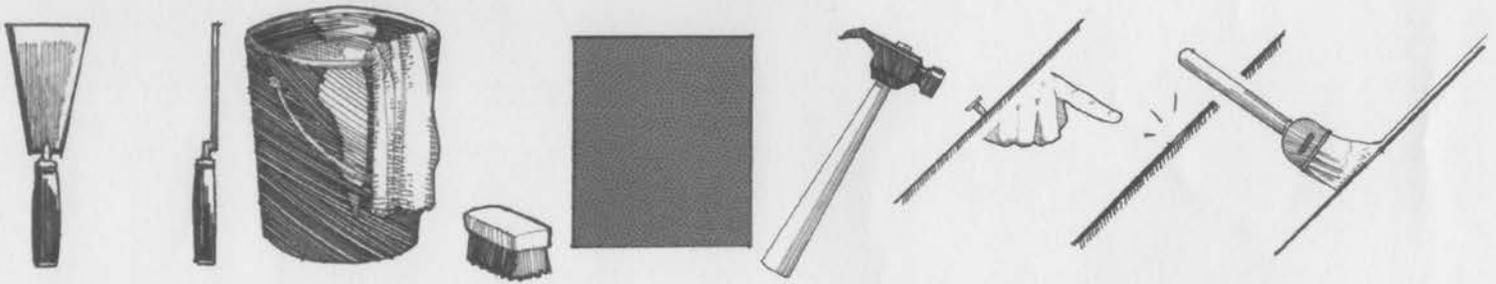
Lihat keterangan pada buku Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah bag.3-25: Pengecatan Gedung (atap bangunan, dinding, langit-langit, pintu, jendela, dll) untuk penjelasan lebih lanjut dalam proses pengecatannya.



Beri pengait "S" pada tangga untuk menaruh kaleng cat agar memudahkan pengecatan



Mulailah pengecatan dari sisi sebelah kanan tangga dan selanjutnya mengarah ke kiri



Pada umumnya gedung sekolah memakai genteng tanah liat, lembaran metal berprofil, atau lembaran asbes (*fibre cement*) sebagai penutup atap yang dipasang pada rangka atap kayu.

Kayu yang bagus serta tukang kayu yang berpengalaman banyak dijumpai hampir disetiap daerah di Indonesia oleh sebab itu kebanyakan atap yang ada terbangun dengan baik. Walaupun demikian terdapat beberapa masalah yang sering timbul menyangkut atap gedung sekolah ini, beberapa diantaranya adalah:

- Kebocoran pada atap.
- Kayu pada atap mengalami pembusukan akibat kelembaban dari kebocoran yang diperkepanjangan.
- Serangan rayap/serangga pada bagian kayu rangka atap.
- Pembusukan pada bagian lisplang tepi, dan tritisan akibat kurangnya lapisan cat.
- Karat yang timbul pada lembaran atap metal, lepasnya lembaran atap tersebut, lubang sekrup atau paku yang melebar pada lembaran metal dan menyebabkan kebocoran.
- Retak, pecah, hilang, serta mutu genteng tanah liat yang kurang baik sehingga menyebabkan kebocoran.

7. REHABILITASI PADA ATAP

Jika bagian rangka kayu pada atap mengalami kerusakan yang cukup parah akibat kebocoran maupun serangan rayap/serangga, penutup atap pada area yang rusak tersebut harus dibuka dan bagian kayu yang rusak dilepas dan diganti.

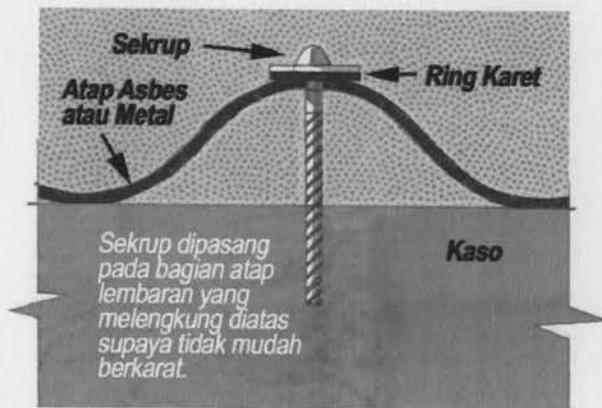
Beri perawatan pada setiap bagian kayu yang baru pada rangka atap sebelum dipasang (penggunaan oli mesin cukup murah dan efektif untuk mengatasi rayap). Pastikan bahwa kuda-kuda atap sudah terpasang dengan baik pada ujung atas kolom atau dinding (*lihat buku Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah bag. 3-15*).



Beri perawatan pada setiap bagian kayu pada rangka atap sebelum dipasang

Jika lembaran atap bocor akibat lubang yang melebar pada sekrup/paku, hal ini dapat diatasi dengan memberikan lem sambungan rapat (*sealant*) silikon pada sekeliling lubang sekrup/paku.

Jika lembaran atap metal tersebut berkarat namun masih dapat digunakan, lembaran ini dapat dicat ulang untuk memperpanjang umur penggunaannya. Sikat lembaran tersebut dengan sikat kawat, gunakan cat dasar *red-oxide*/meni-besi kemudian diberi dua lapisan cat tahan air (*gloss paint/weathershield*). Gunakanlah selalu warna-warna terang yang dapat memantulkan sinar matahari.



Cara pemasangan sekrup

Jika karat yang terjadi pada lembaran atap metal tersebut cukup parah maka lembaran tersebut harus diganti. Lepaskan lembaran-lembaran tersebut periksa bagian-bagian rangka kayu dibawahnya, jika terdapat bagian yang rusak parah lepaskan dan ganti seperti pada keterangan diatas dan lembaran atap yang baru dipasang (*pemasangan dan peletakkan lembaran-lembaran atap metal baru tersebut dapat dilihat pada buku Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah bag. 3-18*).



Cara mencabut paku

Pemasangan sekrup/paku pada lembaran atap berprofil haruslah selalu berada pada bagian atas gelombang, dan gunakan sekrup yang memiliki ring(cincin) karet/plastik disekelilingnya (lihat ilustrasi). Sekrup ini harganya lebih mahal daripada yang biasa namun berfungsi lebih baik dalam menutup rapat sambungan (*seal*) dan mencegah kebocoran akibat karat pada lubang-lubang sekrup tersebut. Jika menggunakan paku atap gunakan paku berulir dengan kepala metal dan dibawahnya diberi plastik atau bulu kempa.

Jika menggunakan paku dan bukan sekrup pada saat mencabut paku dari atap gunakan palu-cakar (*claw hammer*) yang ditahan oleh sepotong papan untuk meratakan beban dan tidak merusak lembaran atap. Gunakan palu dengan ukuran yang tepat untuk mencabut paku (lihat ilustrasi).

Jika kayu rangka atap yang rusak, pindahkan dengan hati-hati genteng tanah liat pada area bagian rangka kayu yang rusak tersebut, tumpuk dengan hati-hati, perbaiki bagian rangka kayu tersebut kemudian pasang dan susun kembali genteng tanah liat tersebut pada atap (*seperti pada buku Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah pada bag. 3-19 pemasangan atap*).

Baik penutup atap genteng tanah liat, lembaran metal, maupun asbes mudah retak dan tidak cukup kuat untuk menahan beban yang berat. Semua pelaksanaan perbaikan tersebut cukup berbahaya oleh sebab itu harus dilakukan dengan hati-hati karena dapat menyebabkan bagian-bagian genteng rusak atau lepas dari atap! Gunakan selalu tangga dengan seseorang dibawah menjaga tangga dan papan penahan berat untuk meratakan beban pada saat memperbaiki atap. Baik penutup atap genteng tanah liat, lembaran metal, maupun asbes mudah retak dan tidak cukup kuat untuk menahan beban yang berat.

Cara lainnya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki atap genteng tanah liat hanya pada area yang rusak tanpa merusak area sekitarnya adalah dengan melepas genteng tanah liat satu-persatu dari bagian paling bawah atap terus naik hingga ke bagian yang rusak. Dengan cara ini dapat berpijak pada kaso dan tidak menginjak genteng tanah liatnya. Setelah selesai melakukan perbaikan genteng tanah liat tersebut dapat dipasang kembali dari atas ke bawah. Sedangkan jika memperbaiki atap metal maupun asbes hindari menginjak lembaran atap pada bagian tengahnya, berpijaklah pada bagian gording.

Memperbaiki atap dengan cara melepaskan atap genteng satu per satu



Genteng dilepas satu per satu

Ingat: Jaga keselamatan saat menggunakan tangga! Pastikan tangga dalam kedudukan yang stabil dan selalu amankan bagian bawah tangga dengan penjagaan orang lain pada saat digunakan

Ada beberapa bagian dari atap bagian luar yang terbuat dari kayu, yang mungkin memerlukan pergantian atau perbaikan. Ini termasuk tritisan (papan lebar yang dipasang pada tepi datar atap), lisplang (bagian ujung samping atap yang terletak miring), dan struktur atap lain yang terbuat dari kayu seperti kaki kuda-kuda yang terbuka/*expose* (lihat buku *Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah* bag. 3-18 & 19).

Bagian-bagian ini melindungi rangka kuda-kuda, dan balok atap dari hujan, sinar matahari, dan keadaan cuaca yang lain. Untuk itu sangat penting untuk merawat dan menjaga bagian-bagian tersebut.

Bila ditemukan bagian-bagian kayu yang mengalami pembusukkan, serangan rayap, dan sebagainya, bagian-bagian tersebut harus segera diganti. Bila hanya sebagian kecil yang terkena, potong bagian yang rusak dan ganti serta beri kayu penguat pada sisinya jika diperlukan. Untuk bagian tritisan dan lisplang, palu paku-paku yang mencuat dan beri dempul pada bagian-bagian yang berlubang sebelum proses pengecatan. Amplaslah kayu yang akan digunakan, beri cat dasar (meni) dan cat dengan menggunakan cat tahan air (*gloss paint/ weathershield*) dua lapis agar mempunyai kondisi yang sama dengan bagian-bagian kayu atap yang lain.

Amplas juga bagian-bagian rangka kayu yang lain dan beri lapisan cat setidaknya satu lapis cat tahan air. Palu paku-paku yang mencuat dan beri dempul pada bagian-bagian yang berlubang sebelum proses pengecatan. Bagian-bagian yang terkena udara luar langsung harus diberi cat dasar (meni) dan dilapisi dengan dua lapisan cat minyak/*oil paint*. (Untuk keterangan lebih detail lihat buku *Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah* bag. 3-25; *Pengecatan Gedung*).

Langit-langit pada gedung sekolah dasar biasanya diperkuat dengan balok penguat yang bertumpu dibawah kuda-kuda atap. Panel yang digunakan pada langit-langit biasanya berupa tripleks atau asbes dengan lapisan kayu atau tanpa lapisan kayu.

Kerusakan yang terjadi pada langit-langit biasanya disebabkan oleh:

- Air dari bocoran atap.
- Rayap/serangga yang merusak rangka dan panel langit-langit.
- Rangka panel langit-langit yang tidak tepat ukurannya sehingga mengalami lendutan dan lepas.

Sebelum melakukan perbaikan pada langit-langit, kerusakan dan masalah yang terjadi pada penutup atap dan rangka kayu atap diatasnya harus diperbaiki terlebih dahulu, kebocoran-kebocoran yang ada diperbaiki.



Rangka plafond dengan balok penguat



Plafond yang baru dipasang dan akan dicat

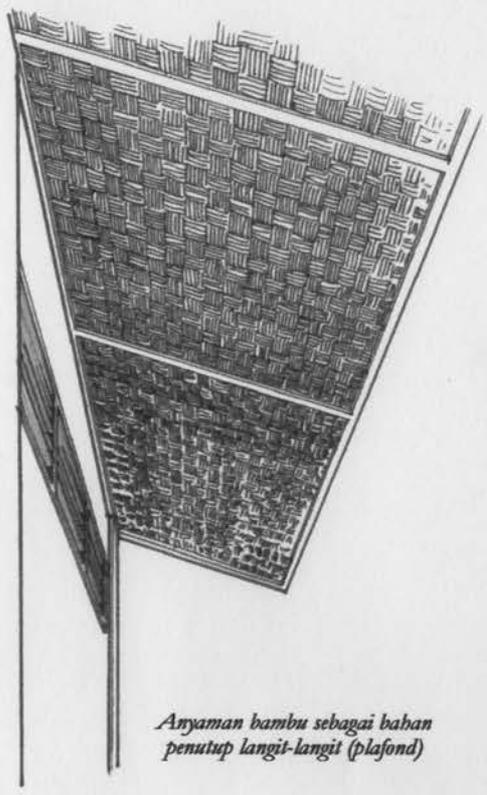
26

8. REHABILITASI PADA LANGIT-LANGIT BANGUNAN

Setelah perbaikan tersebut selesai maka perbaikan langit-langit dapat dilakukan. Jika panel langit-langit (*plafond*) ternoda atau rusak karena terkena bocoran atap, maka panel tersebut harus diperbaiki/cat ulang atau diganti tergantung keadaannya. Bila kerusakan yang terjadi sudah parah maka seluruh panel langit-langit termasuk rangkanya harus dibongkar dan diganti (*lihat buku Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah bag. 3-23*)



Plafond setelah selesai dicat



Anyaman bambu sebagai bahan penutup langit-langit (plafond)

Penggunaan material lokal seperti anyaman bambu atau bahan-bahan lain dapat dijadikan alternatif pilihan yang baik. Karena hal ini dapat mengurangi biaya perawatan, serta memiliki kualitas dan tampilan yang cukup baik bila dibandingkan dengan triplek atau gipsum.

Pada saat memperbaiki langit-langit, pastikan untuk menyediakan bukaan menuju bagian bawah rangka atap (lihat buku *Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah* bag. 3-23).

Rangka panel langit-langit harus mendapatkan perawatan anti rayap terlebih dahulu sebelum dipasang (penggunaan oli mesin merupakan cara yang murah) dan panel dapat berupa tripleks, asbes, atau gipsum.

Panel tersebut dipasang pada rangka langit-langit dengan menggunakan paku kecil (diameter 0.1-1.6mm) untuk tripleks atau paku kecil berkepala rata untuk panel asbes. Sesuaikan letak panel pada rangka langit-langit.

Jika hanya beberapa panel saja yang mengalami kerusakan (tanpa atau termasuk rangka langit-langit) maka bagian tersebut harus dilepas dan diganti panel baru (dengan rangka langit-langit bila diperlukan) sesuaikan keadaannya dengan langit-langit yang sudah ada.

Jika panel tersebut hanya sedikit memiliki noda akibat kelembaban dapat dilakukan pengecatan ulang, biarkan panel tersebut sampai benar-benar dalam keadaan kering kemudian beri cat dasar (meni) untuk menutupi nodanya. kemudian lapis lagi dengan dua lapis cat *emulsion* hingga memiliki warna yang sama dengan panel plafond lainnya.

Jika panel baru yang akan dipasang, paku panel tersebut pada rangkanya kemudian tambalah lubang-lubang yang ada dengan dempul dan lakukan proses pengecatan seperti diatas.

Untuk keterangan lebih jelas lihat buku *Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah* bag. 3-23.

Banyak gedung sekolah menggunakan dinding bata atau *conblock* dengan susunan 1/2 bata mempunyai jarak bentang antar kolom sepanjang 2-4m. Daerah dinding ini cukup luas untuk susunan 1/2 bata sehingga banyak menyebabkan keretakan.

Retakan-retakan ini umumnya disebabkan oleh tiga faktor utama, yaitu:

1. Retakan dinding akibat pengerutan, disebabkan daerah dinding yang terlalu luas.
2. Retakan akibat letak pondasi yang mengalami kenaikan atau penurunan.
3. Retakan pada sekitar bukaan pintu/jendela akibat kurang tepatnya ukuran lintel.

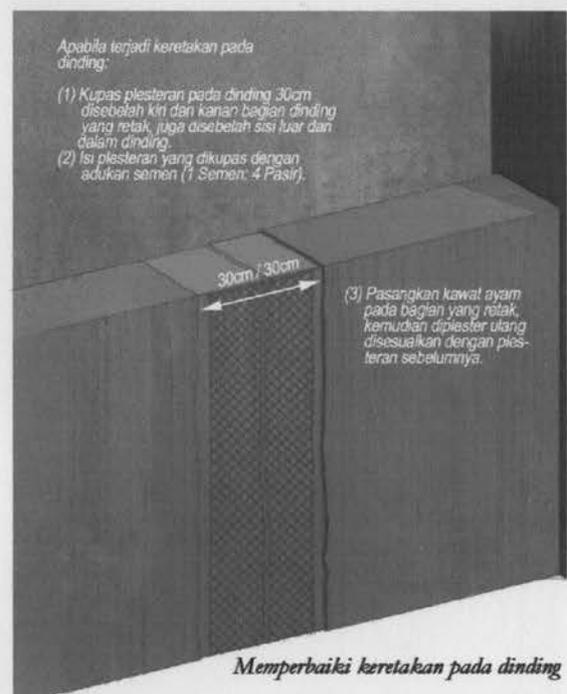
Jika ukuran panel dinding terlalu besar maka akan mengakibatkan retakan, biasanya retakan ini terjadi ditengah-tengah panel dinding. Penyebab utamanya adalah pengerutan yang terjadi pada saat beton mulai mengering. Bila tidak ada tanda-tanda penurunan pada pondasi maka hal ini tidak berbahaya hanya saja kurang sedap dipandang.

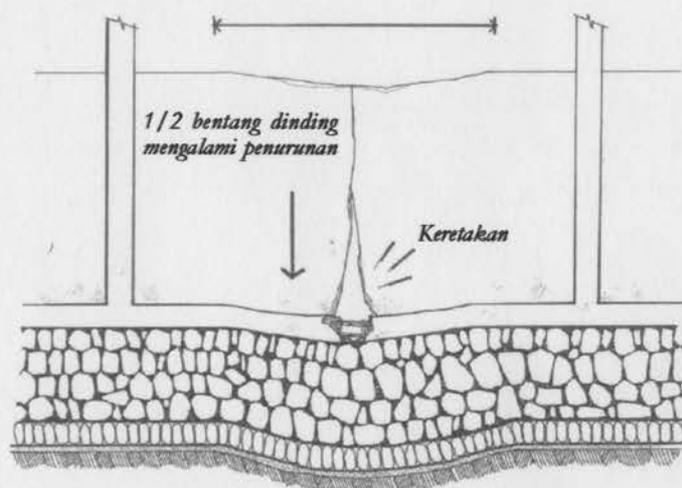
Sayangnya bila terjadi keretakan dinding maka akan sulit menutupinya secara permanen.

9. REHABILITASI PADA DINDING BANGUNAN

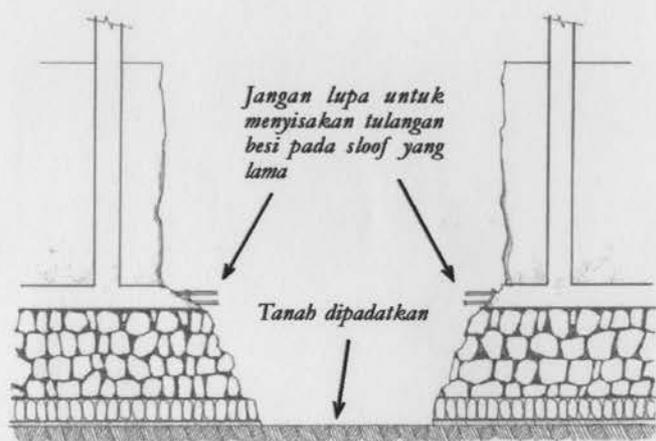
Salah satu cara untuk memperbaikinya adalah sebagai berikut:

- Potong plesteran pada dinding yang retak kurang lebih selebar 30cm pada kedua sisi dinding.
- Buka retakan dengan pahat pada kedua sisi dinding kemudian isi dengan adukan beton (perbandingan semen 1:pasir 4). Kemudian pasang kawat ayam/*chicken wire* dengan menggunakan paku beton pada retakan dikedua sisi dinding (lihat ilustrasi). Setelah itu plester kembali sehingga kelihatan sama dengan dinding disekitarnya.

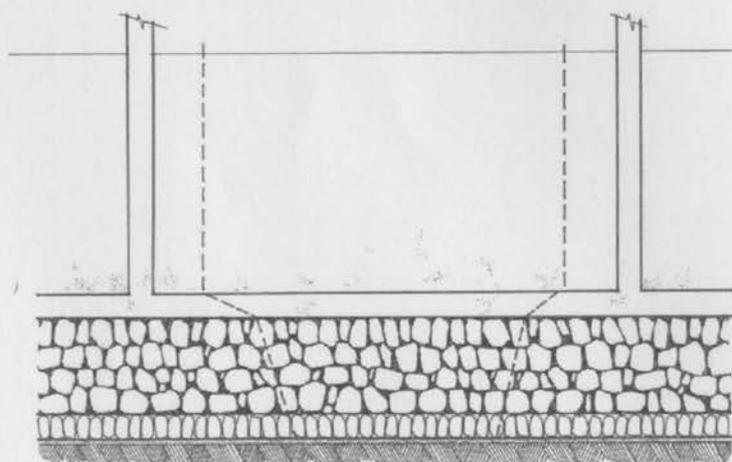




Keretakan dinding yang disebabkan penurunan pondasi pada bagian tengah dinding (diantara kolom)



Dinding dibongkar pada bagian yang retak



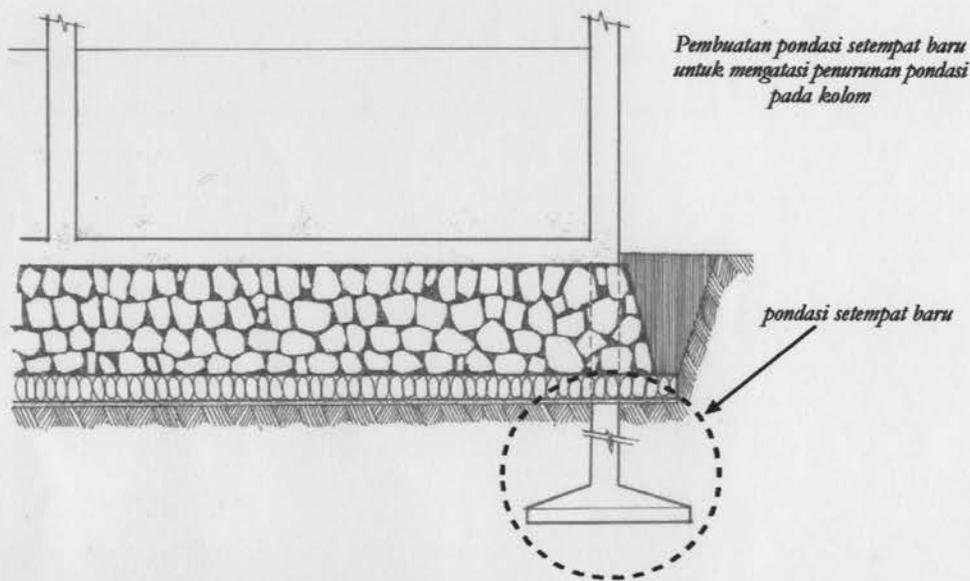
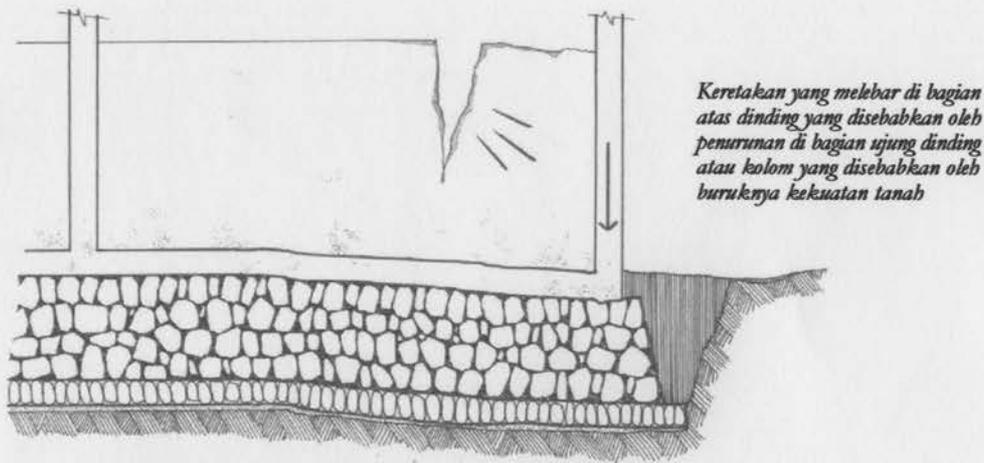
Dibuat dinding dan pondasi lajur baru

Bila dinding mengalami retakan yang disebabkan oleh penurunan pondasi pada bagian tengah dinding diantara kolom-kolom maka biasanya retakan pada bagian bawah dinding lebih lebar daripada bagian atas (lihat ilustrasi). Kebalikannya jika penurunan terjadi pada pondasi di ujung dinding pada kolom maka retakan yang terjadi pada bagian atas dinding lebih lebar daripada bagian bawahnya (lihat ilustrasi di halaman berikutnya).

Jika pondasi telah mengalami penurunan, maka biasanya akan diikuti dengan penurunan lantai pada daerah tersebut dan lantai pun akan mengalami keretakan. Ini adalah salah satu tanda-tanda yang perlu diperhatikan pula.

Penyebab utama penurunan pondasi ini adalah kurang kuatnya daya dukung tanah dimana pondasi bertumpu. Pondasi batu kali tradisional harus selalu bertumpu pada tanah keras, namun pada beberapa daerah tidak terdapat tanah keras (keadaan tanah lunak) atau letak tanah keras terlalu dalam sehingga pondasi tidak diletakkan diatas tanah keras, hal inilah yang akan menyebabkan terjadinya penurunan pondasi di masa datang.

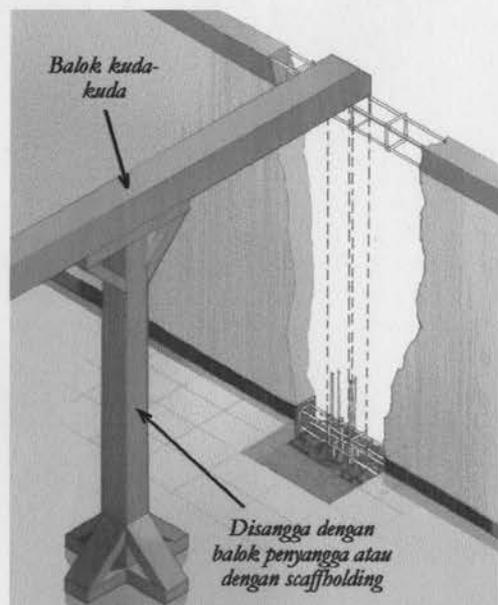
Apabila terjadi keretakan dibagian tengah dinding yang disebabkan oleh penurunan pondasi, dan penurunan pondasi tersebut mempengaruhi struktur setidaknya sampai 1/2 bentang maka dinding harus dibongkar sepanjang bentang dinding yang rusak, sloof juga dibongkar, pondasi digali kembali, dan permukaan tanah dipadatkan. Kemudian pondasi dan dinding dibangun kembali (*lihat Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah bag. 3-8; membuat pondasi & bag. 3-20; pemasangan dinding bata/block panel*).



Jika pondasi di ujung dinding pada kolom telah mengalami penurunan, maka seluruh panel dinding tersebut harus dibongkar, pondasi digali kembali, kedalaman pondasi diturunkan hingga mencapai tanah keras, kemudian pondasi dan dinding dibangun kembali. Pada saat pengerjaan ini bagian atap bangunan harus ditopang dengan penahan sementara (*scaffolding*).

Situasi dan kondisi pada setiap kasus akan berbeda untuk itu sangatlah penting untuk meminta pendapat ahli konstruksi yang berpengalaman untuk menentukan separah apa keadaannya dan tindakan yang harus dilakukan!

Bila terjadi retakan pada dinding di area sekitar kerangka



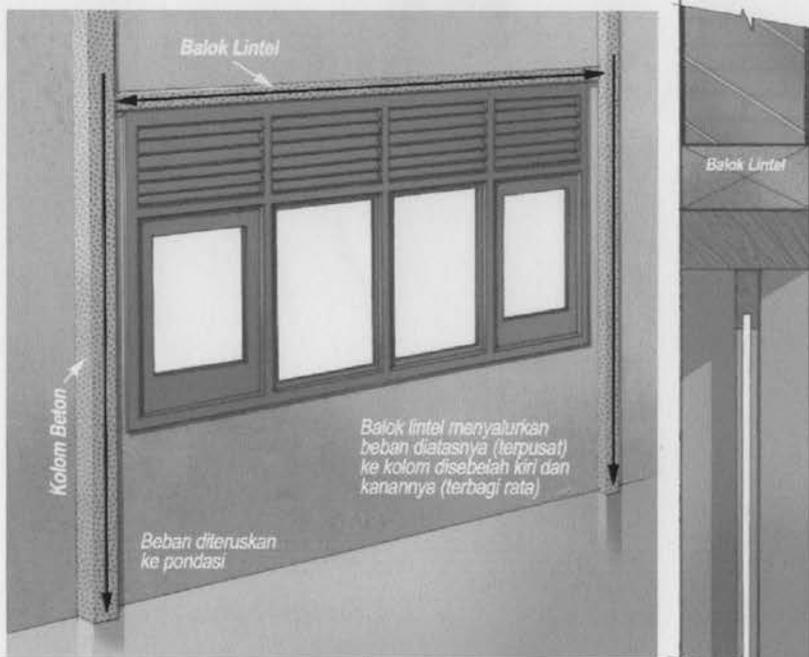
Apabila kolom yang diperbaiki ternyata menunjang balok kuda-kuda, maka balok tersebut harus ditopang dengan balok penyangga atau scaffolding

Bila terjadi retakan pada dinding di area sekitar kerangka bukaan pintu atau jendela hal ini biasanya disebabkan oleh area dinding diatas kerangka tersebut. Biasanya dimensi kerangka pintu/jendela tersebut tidak cukup besar untuk menahan berat susunan bata diatasnya menyebabkan terjadinya lendutan yang menyebabkan keretakan pada dinding. Atau terjadinya arah gaya yang berbeda antara rangka kayu bukaan pintu/jendela tersebut dengan susunan bata diatasnya, hal ini juga menyebabkan keretakan pada dinding.

Retakan dinding pada bukaan jendela/pintu ini tidak serius hanya kurang sedap dipandang. Tidak banyak yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal ini setelah gedung berdiri kecuali memperbaiki dan memplester kembali seperti telah dijelaskan diatas.

Bila retakan yang terjadi cukup besar, tindakan perbaikan yang dapat dilakukan adalah membongkar susunan bata diatas pintu/jendela dan memasang lintel dari kayu atau beton. Bila menggunakan lintel dari beton maka dapat ditopang oleh bata pada sisi-sisi pintu/jendela tersebut (lihat ilustrasi).

Jika lintel beton tidak memungkinkan maka dapat menggunakan lintel kayu. Kayu dengan ketebalan 50mm dan mengikuti ukuran rangka pintu/jendela dipasang pada bagian atas rangka pintu/kayu tersebut kemudian bata kembali disusun diatasnya.



Penggunaan balok lintel untuk mencegah keretakan disekitar kerangka pintu dan jendela

Jika tidak terdapat masalah struktural namun plesteran dinding mengelupas dan jatuh, potong area dinding tersebut, buat permukaan bata pada area yang mengelupas tadi menjadi kasar supaya plesteran dapat menempel (salah satu alasan plesteran mengelupas adalah permukaan bata/ conblock terlalu halus sehingga plesteran tidak bisa menempel), Berilah zat adhitive perekat/ cairan semen pada permukaan bata/ conblock, kemudian plester kembali hingga mempunyai tampak yang sama dengan dinding disekitarnya.

Jika plesteran mengalami retakan-retakan kecil seperti rambut maka dapat diperbaiki dengan adukan perbaikan ^{atau} *proprietary filler* (jenis untuk bagian luar dinding) atau dengan menggunakan adukan semen/air. Retakan yang lebih besar dapat menggunakan adukan 1 semen: 1 pasir halus dengan ditambahkan lem PVA secukupnya.

Setelah area dimana terdapat retakan pada dinding diperbaiki, amplaslah plesteran dinding tersebut supaya halus, kemudian beri cat dasar (meni) dengan cat *emulsion* (cat yang berbahan dasar air). Kemudian dilapisi lagi dengan dua lapis cat *emulsion* agar memiliki tampak yang sama dengan area dinding disekitarnya.

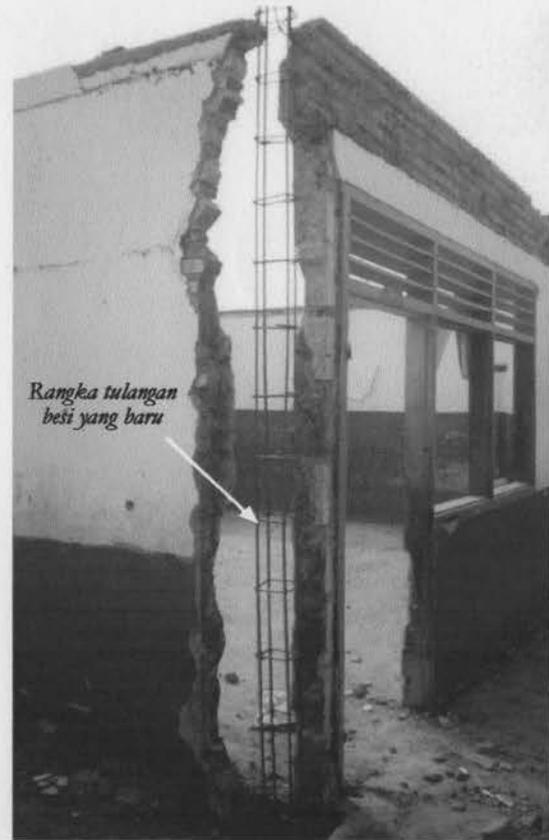
Lihat keterangan lebih banyak tentang konstruksi dinding pada buku Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah bag. 3-20; Pemasangan Dinding Bata/Blok panel.



Retakan yang terjadi pada kolom dan balok mempunyai kemungkinan serius. Namun, seperti pada banyak kolom dan balok yang memiliki plesteran pada sisi-sisi luarnya, retakan biasanya terjadi hanya pada plesteran tersebut akibat pengerutan semen pada saat mengering. Untuk memastikan retakan yang terjadi, kupas plesteran di area retakan dan lihat apakah beton bertulang kolom/balok tersebut yang retak.

Bila beton kolom/balok tersebut yang retak, hal ini dapat disebabkan berbagai hal, diantaranya:

- Terjadinya penurunan pada pondasi.
- Ukuran yang tidak tepat atau kurangnya jumlah tulangan besi pada kolom/balok.
- Kurangnya dimensi lapisan beton pada beton bertulang kolom/balok.
- Kualitas beton pada kolom/balok yang tidak baik disebabkan kurangnya semen, terlalu banyak air, pemakaian pasir yang kotor dalam adukan beton.

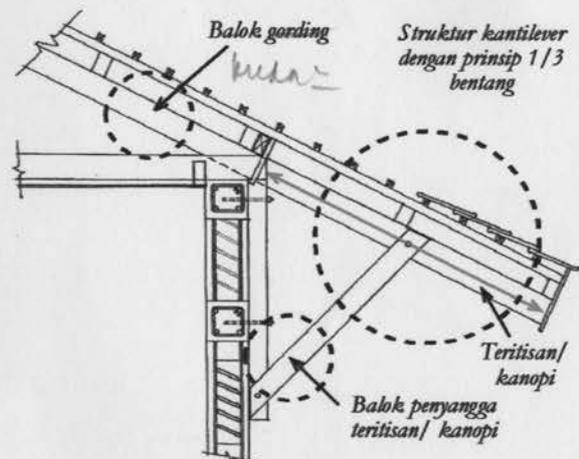


Kolom dengan rangka tulangan besi yang baru

10. REHABILITASI PADA KOLOM dan BALOK

Mintalah pendapat ahli konstruksi yang berpengalaman jika terjadi retakan yang serius pada kolom/balok!

Perhatian khusus harus diberikan bila terjadi penurunan pada kolom, kolom yang miring, kolom maupun balok atap yang retak, terutama pada balok kantilever* atap (biasanya pada area teras) yang dapat menjadi sangat berbahaya.

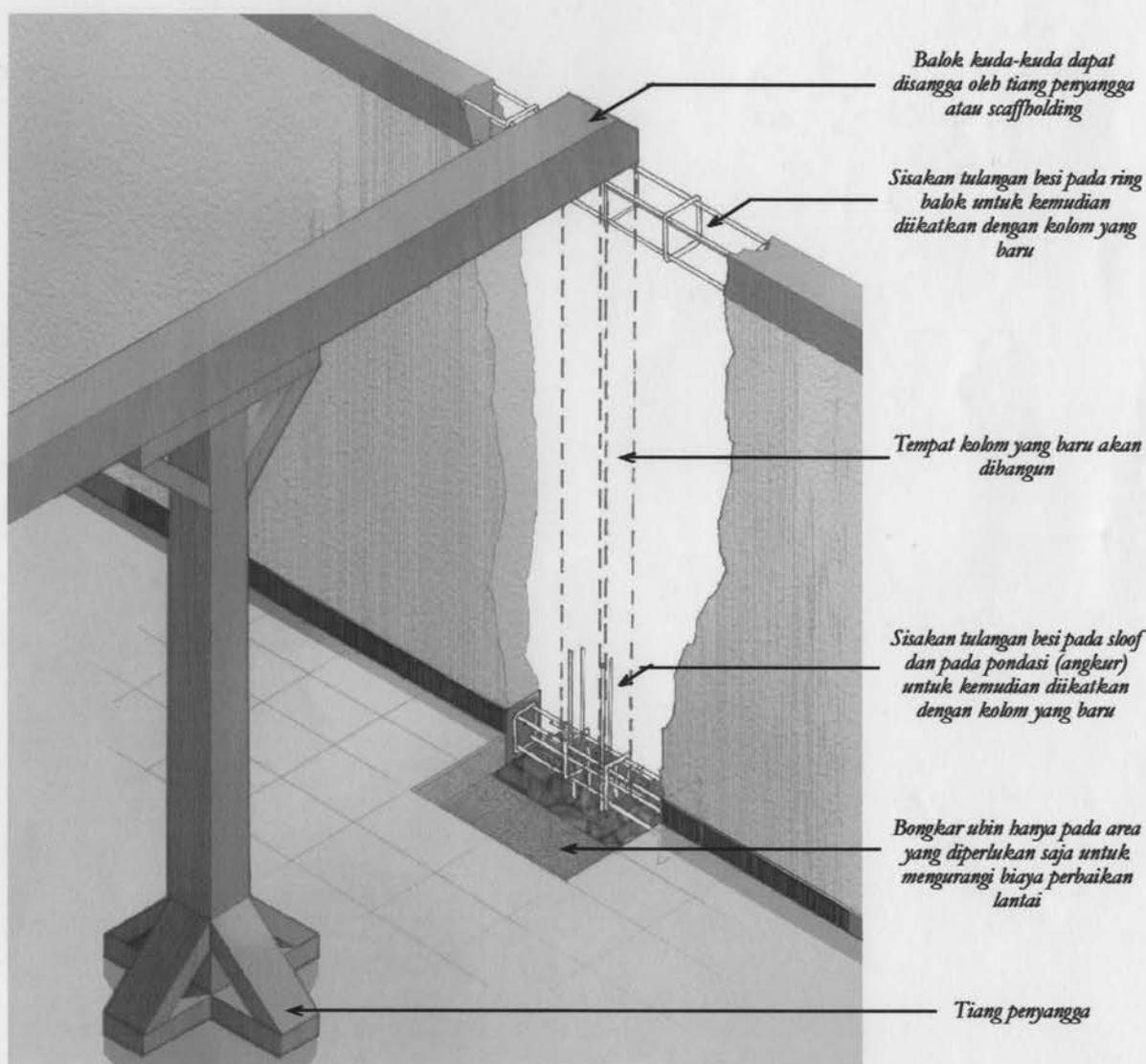


*Detail teritisan.
Teritisan yang menggunakan sistem struktur kantilever*

*Kantilever; balok yang satu ujungnya terjepit bertumpu pada kolom ujung lainnya bebas biasanya terdapat pada teras, balkon, dsb.

Pembongkaran hanya pada kolom atau balok yang bermasalah dapat dilakukan dengan menggunakan tiang penyangga sementara atau *scaffolding* untuk menahan dinding atau atap sementara perbaikan kolom atau balok dikerjakan. Pengerjaan ini cukup sulit dan kompleks untuk itu diperlukan pendapat dari para ahli sebelum memulai pengerjaan.

Penjelasan lebih lanjut tentang pembuatan kolom dan balok dapat dilihat pada buku *Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah* bag. 3.12-14



Penggunaan tiang penyangga saat pengerjaan kolom

Bangunan sekolah umumnya memakai lantai ubin (baik keramik maupun beton) yang dipasang pada lapisan adukan semen. Dibawah lapisan semen ini terdapat lapisan pasir dan tanah uruk yang dipadatkan. Kadangkala pengerjaan lantai ini hanya sampai lapisan adukan semen yang diratakan.

Ada dua masalah yang sering terjadi pada lantai:

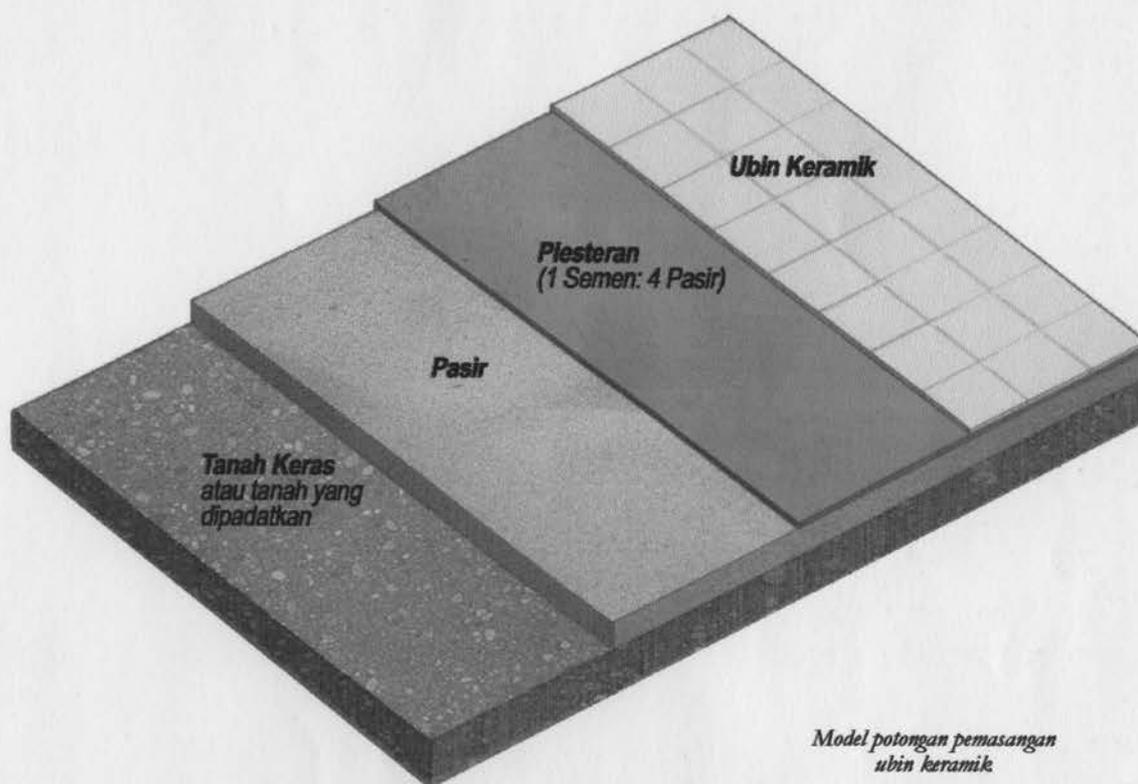
- Lantai mengalami penurunan disebabkan pengerjaan lapisan dibawahnya kurang baik. Atau dapat pula terjadi gelombang yang disebabkan adanya sisa-sisa akar tanaman pada lapisan bawah lantai.
- Ubin yang lepas atau retak seiring waktu dan pemakaian.

Jika lantai mengalami penurunan namun dinding dan pondasi masih dalam keadaan baik (tidak menunjukkan tanda-tanda kerusakan yang serius) maka lantai harus dibongkar juga lapisan pasir dibawahnya hingga dicapai lapisan tanah keras. Bersihkan area tersebut, buang akar-akar tanaman, bebatuan, dan sebagainya jika ada.

Area lantai tersebut kemudian ditimbun kembali dengan lapisan material yang sesuai, padatkan, beri lapisan pasir. Jika memasang ubin yang baru ingat untuk selalu memberi plesteran semen terlebih dahulu pada permukaan lantai untuk menempelkan ubin tersebut.



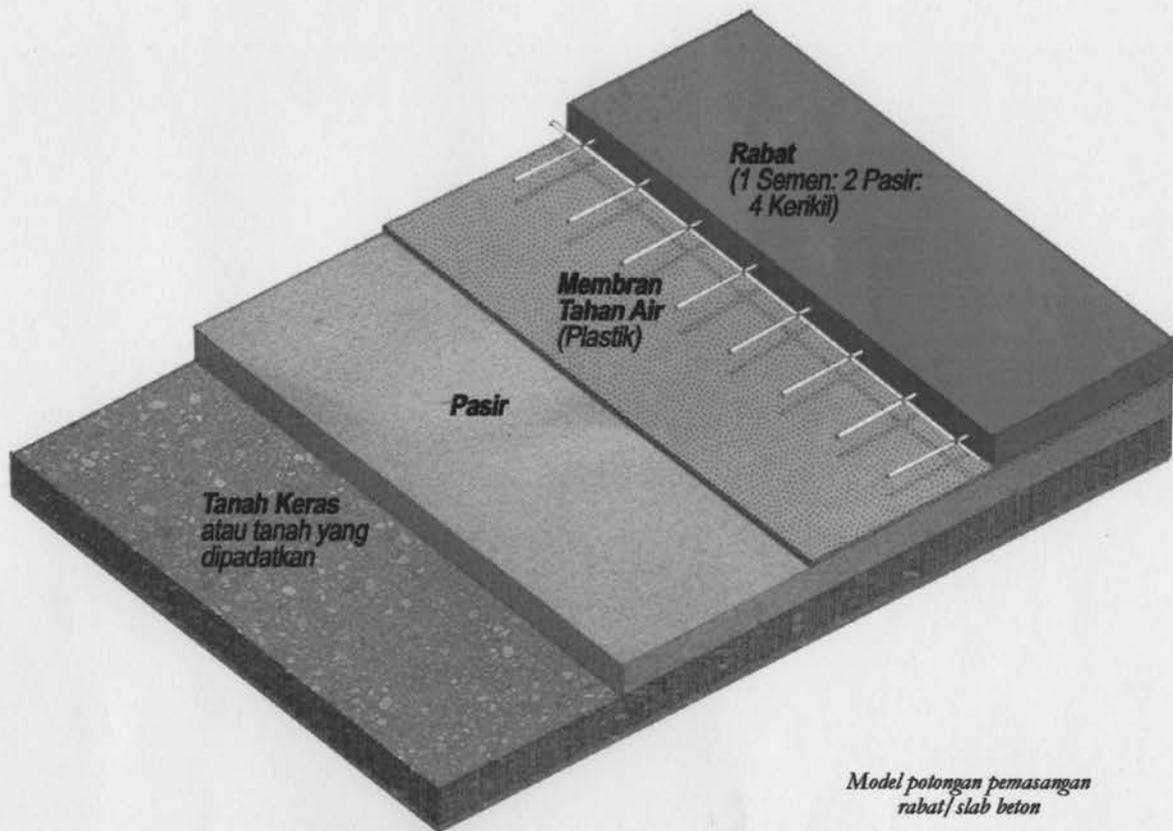
Pemasangan ubin keramik di teras ruang kelas



Jika ubin lepas atau retak, maka ganti ubin tersebut dengan ubin yang sama dengan ubin disekelilingnya dengan menggunakan perekat ubin (*tile adhesive*). Jika area ubin yang lepas/retak cukup besar, mungkin lebih baik untuk mengganti seluruh area lantai tersebut dengan pemasangan ubin baru.

Dalam memilih ubin yang akan digunakan, ubin yang terbuat dari beton memiliki harga lebih murah, kuat, memiliki tekstur permukaan kasar sehingga anti slip, sehingga lebih aman dan lebih ekonomis dibanding ubin keramik berglazur yang biasa digunakan.

Jika yang digunakan adalah lantai plesteran semen saja, dan mengalami keretakan, potonglah bagian lantai semen tersebut dan ganti dengan menggunakan adukan semen/pasir kasar (perbandingan 1:3) kemudian ratakan dengan bilah perata. Sebelum menutupi bagian lantai yang dipotong tersebut dengan adukan pastikan lapisan bawahnya telah dipadatkan dengan baik. Biarkan minimal selama seminggu, tutupi dengan baik (dengan lembaran plastik, dsb) dan jaga agar tetap lembab.



Model potongan pemasangan rabat/slab beton

Pilihan lain yang dapat digunakan pada lantai bila melakukan renovasi lantai adalah slab (lapisan) lantai beton setebal 10cm. Beri pasir pada lapisan permukaan tanah keras (sampai sekitar 50mm dibawah tinggi sloof/*ground beam*) kemudian tutupi dengan lembaran plastik (yang berguna untuk mencegah kelembaban tidak sampai ke lapisan beton di atasnya). Tuang adonan beton slab lantai (1 semen: 2 pasir: 4 kerikil). Anyaman tulangan besi dapat ditambahkan untuk memperkuat slab lantai. Anyaman tulangan besi ini diletakkan pada bagian tengah lapisan slab dengan menggunakan *spacers* ukuran 50mm. Kemudian ratakan permukaannya dengan bilah perata untuk mendapatkan hasil permukaan lantai yang datar dan halus (lihat ilustrasi).

Ingat: Penggunaan lembaran plastik dan anyaman tulangan besi hanya kalau diperlukan saja, misalnya pada daerah yang mempunyai kemampuan resapan tanah yang tinggi atau kasus-kasus tertentu saja. Konsultasikan hal ini sebelumnya dengan ahli struktur-konstruksi.

Pisahkan slab beton tersebut perbagian ruangan, ruang kelas dan teras sehingga memiliki slab lantai yang terpisah. Hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya retakan pada lantai. Sebagai sambungan kedua slab lantai tersebut gunakan sambungan 'V' diantara panel beton.

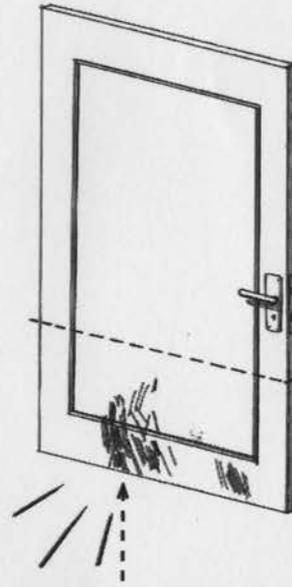
Jika menggunakan slab lantai beton, untuk mencapai kekuatan maksimal sebaiknya proses *curing* dilakukan setidaknya dua minggu. Tutupi dengan lembaran plastik atau kertas semen dan jagalah kelembabannya dengan cara diperciki air setiap hari selama 2 minggu. Jika beton mengering terlalu cepat akan mengurangi kekuatannya dan memperbesar kemungkinan terjadinya retakan.

Untuk keterangan lebih jauh lihat buku Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah bag.3-21; Pembuatan Lantai Bangunan.

Kerangka kayu pintu dan jendela sering terkena serangan rayap maupun pembusukan akibat kelembaban terkena udara luar. Oleh karenanya pada saat-saat tertentu perlu dilakukan penggantian.

Ini dapat menjadi masalah bila tidak terdapat lintel pada bukaan pintu/jendela. Pada kasus ini susunan bata/blok diatas kerangka pintu/jendela harus dibongkar dan kerangka dilepas. Lintel beton atau kayu kemudian dapat dibuat seperti dijelaskan pada bag. I. Rehabilitasi pada Dinding Bangunan. Setelah itu bata/~~comb~~block diatas kerangka pintu/jendela dapat disusun kembali.

Sebaiknya gedung sekolah tidak menggunakan jenis pintu geser karena pintu ini mudah rusak dan sulit pemasangannya. Hindari penggunaan bahan-bahan yang terbuat dari kualitas yang rendah, sebaiknya gunakan bahan-bahan berkualitas cukup baik karena tidak cepat rusak.



Terkontaminasi rayap atau menjadi lapuk karena kelembaban yang tinggi

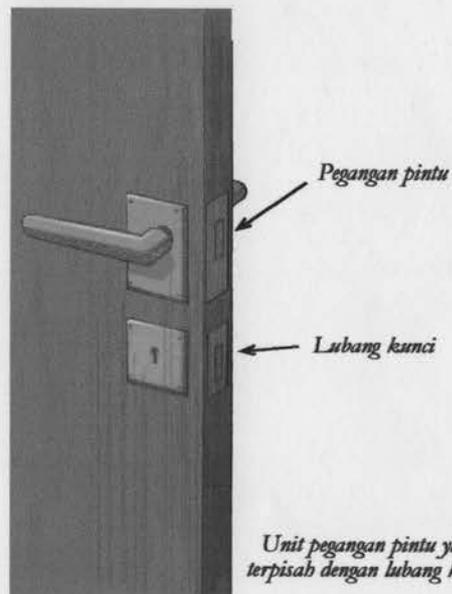
Daerah yang terkontaminasi/lapuk dipotong dan diganti dengan kayu yang baru

12. REHABILITASI PADA PINTU dan JENDELA

Kerusakan pada bagian tertentu pada daun pintu atau jendela dapat diatasi dengan cara memotong bagian yang rusak atau terkontaminasi rayap kemudian diganti dengan kayu yang baru.

Apabila penggantian pintu secara keseluruhan perlu dilakukan, buatlah daun pintu baru dari kayu yang kuat dan berkualitas.

Salah satu temuan baru adalah unit pegangan pintu yang terpisah dengan unit lubang kunci. Dengan adanya penemuan ini maka apabila terjadi kerusakan pada pegangan pintu, unit lubang kunci masih dapat dipertahankan, sehingga mengurangi biaya perbaikan.



Unit pegangan pintu yang terpisah dengan lubang kunci



Jendela kaca mengayun tunggal



Tindakan perbaikan daun pintu atau jendela apabila mutu kayu baik:

1. Amplas
2. Beri cat dasar (vernish + thinner 10%)
3. Ampas sekali lagi
4. Beri dua lapisan vernish

Apabila mutu kayu kurang baik:

1. Ampas
2. Beri cat dasar (meni)
3. Ampas sekali lagi
4. Beri cat glosspaint

Jika menggunakan kaca nako kerangka besi yang kualitasnya kurang baik, mungkin setelah beberapa lama akan mengalami kemacetan. Ganti dengan jendela kaca mengayun berdaun tunggal. Jika ada kaca jendela yang pecah ganti dengan kaca ketebalan 4mm.

Gunakan selalu perlengkapan pintu yang bermutu baik yang mampu dibeli (pegangan pintu, kunci, gerendel, dsb), dan gunakan selalu sekrup kayu berulir (jangan gunakan pakul) untuk pemasangan pada pintu/jendela. Perlengkapan yang bermutu baik memang lebih mahal namun akan mengurangi biaya perawatan. Perlengkapan yang murah akan cepat rusak dan memerlukan penggantian kembali! Bicarakan hal ini pada komite sekolah.

Bila kayu pintu, jendela dan kerangkanya memiliki mutu yang baik dapat dilakukan pemolesan (plitur) dengan menggunakan vernish (*polyurethane lacquer*) sebagai hasil akhir. Pertama lakukan proses pengamplasan untuk menghaluskan permukaan kayu, kemudian beri cat dasar berupa vernish dicampur thinner 10%. Kemudian beri lagi dua lapisan vernish. Ingatlah untuk mengamplas dahulu sebelum memberikan lapisan berikutnya.

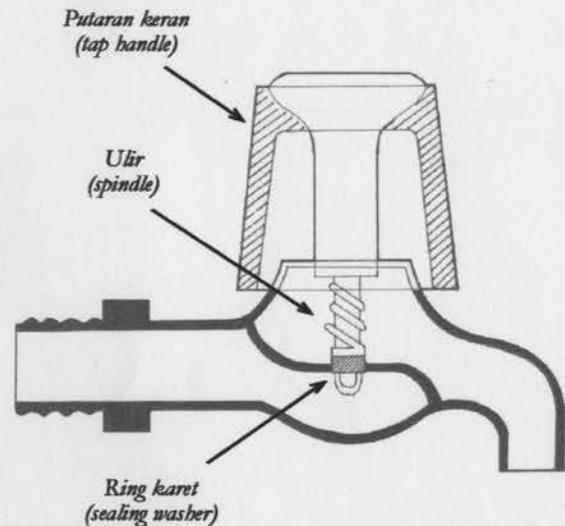
Jika mutu kayu yang digunakan kurang baik, lebih baik gunakan cat tahan air (*gloss paint/ weathershield*) untuk melapisi permukaan kayu. Ampaslah dahulu permukaannya supaya halus dan beri cat dasar (meni) kayu, ampas sekali lagi, kemudian lapisi dengan dua lapis cat gloss paint.

Untuk keterangan lebih lanjut tentang pintu & jendela lihat buku Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah bag.3. 22; tentang pengecatan pintu & jendela lihat bag. 3. 25.

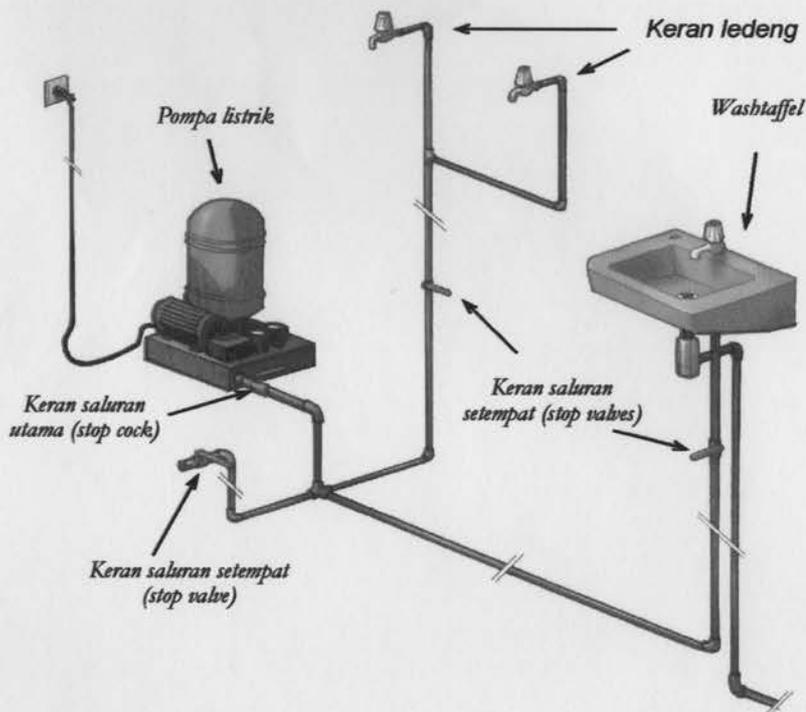
Instalasi penyaluran dan pembuangan air meliputi persediaan air bersih, pipa penyaluran dan pembuangan air, perlengkapan sanitasi seperti kloset dan wastafel, dan saluran-saluran lainnya seperti ledeng, alat kontrol penyaluran air induk (*stop-cocks*) dan alat kontrol penyaluran air setempat (*stop-valves*).

Pada saat tertentu seiring dengan waktu, beberapa alat-alat instalasi air akan memerlukan renovasi. Misalnya jika menggunakan pipa air PVC semakin lama akan menjadi keras, retak, dan bocor, pipa air yang terbuat dari besi akan berkarat, tersumbat, dan bocor. Perlengkapan-perengkapan sanitasi terpasang lainnya dapat rusak maupun bocor. Bila hal ini terjadi peralatan dan perlengkapan tersebut harus diganti.

Untuk keterangan lebih lanjut tentang penggantian dan pemasangan lihat buku *Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah* bag. 3. 26; Toilet dan sistem penyaluran & pembuangan air.



13. REHABILITASI PADA INSTALASI PENYALURAN dan PEMBUANGAN AIR



Ilustrasi sistem instalasi penyaluran air bersih dengan menggunakan pompa listrik



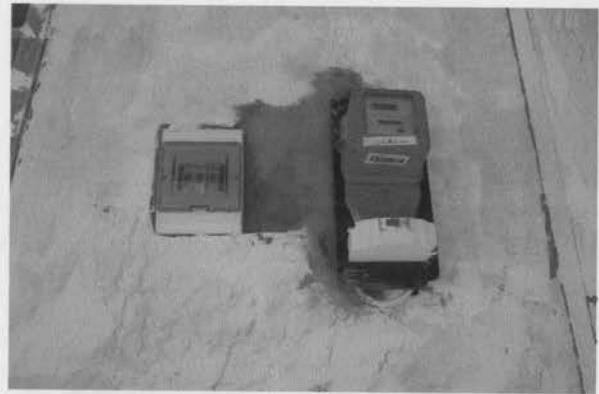
Pekerjaan instalasi listrik adalah pekerjaan yang sangat berbahaya dan harus dikerjakan oleh tenaga ahli. Oleh sebab itu sebaiknya instalasi listrik diperiksa secara teratur sebelum terjadi kerusakan.

Denah cetak biru (*blueprint*) yang memperlihatkan sistem instalasi listrik sekolah harus selalu tersedia di ruang kantor sekolah, supaya apabila sewaktu-waktu terjadi kerusakan masalah tersebut bisa langsung diatasi.

Kabel listrik dan material kelistrikan lainnya akan menjadi aus sejalan dengan waktu. Oleh sebab itu instalasi listrik harus diuji dan diperiksa setiap 5 tahun sekali oleh tenaga ahli kelistrikan.

Sebelum melakukan pekerjaan apapun pada instalasi listrik mintalah pendapat dari ahli kelistrikan yang berpengalaman.

Untuk keterangan lebih lanjut mengenai instalasi kelistrikan lihat buku *Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah* bag. 3. 27; Instalasi Kelistrikan.



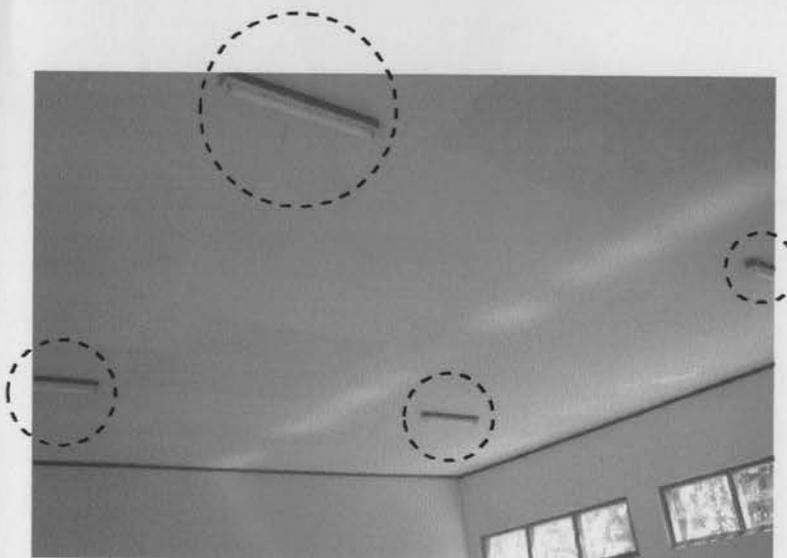
Pekerjaan listrik adalah pekerjaan yang sangat berbahaya dan harus dikerjakan oleh tenaga ahli



Tempat saklar lampu

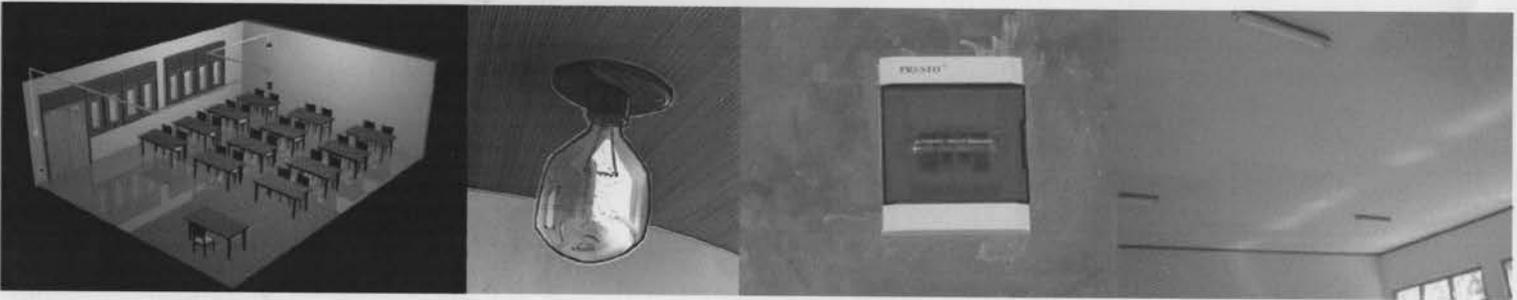
Pipa kabel listrik yang ditanam di tembok (inbaudoss)

14. REHABILITASI PADA INSTALASI KELISTRIKAN



Pada umumnya, ruang kelas menggunakan 4 dudukan lampu yang diletakkan sedemikian rupa sehingga pencahayaan dapat memenuhi ruangan secara merata. Lampu yang digunakan bisa lampu neon atau lampu pijar.

*Untuk detail lebih lanjut lihat buku *Manual Pelaksanaan Konstruksi* bag 3. 27; Instalasi Kelistrikan*

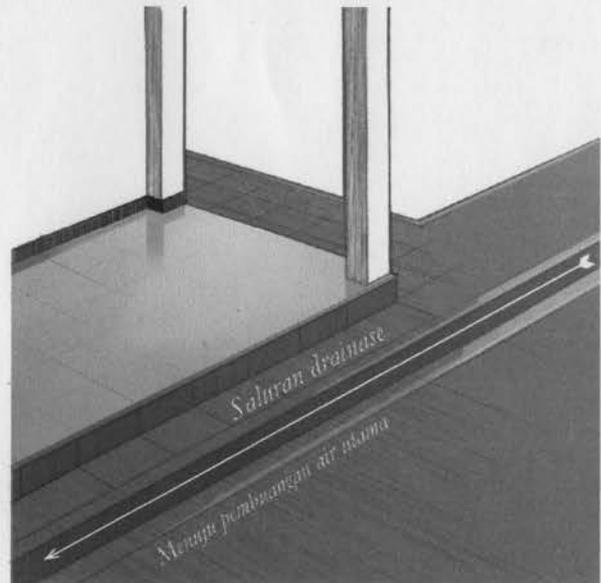


Pada saat-saat tertentu beberapa bagian dari lingkungan sekeliling bangunan sekolah memerlukan renovasi ^{PERBAIKAN / REHAB} antara lain:

- Saluran drainase air
- Paving block dan jalan setapak
- Dinding penyangga
- Septic tank dan rembesannya
- Persediaan air bersih
- Penampungan air bersih
- Sumur
- Pembuangan sampah

15.1 Saluran drainase air

Drainase diselingi tapak terutama disekeliling bangunan mempunyai fungsi penting untuk mencegah genangan air pada lingkungan sekolah pada saat musim hujan, juga mencegah tanah disekeliling bangunan mengalami erosi.



Air yang tertampung di saluran drainase disalurkan ke saluran pembuangan air utama

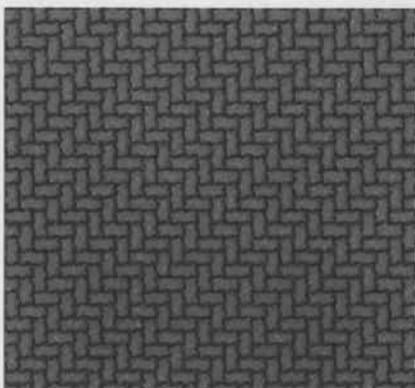
15. REHABILITASI PADA LINGKUNGAN SEKELILING TAPAK BANGUNAN

Saluran drainase ini harus dibuat disekeliling gedung serta tapak, dan area dimana terdapat paving block, lapangan bermain. Kemudian disalurkan ke saluran pembuangan air utama yang akan menuju saluran yang lebih besar diluar tapak sekolah.

Untuk keterangan tentang drainase lihat buku Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah Bag. 4; Tapak Bangunan.



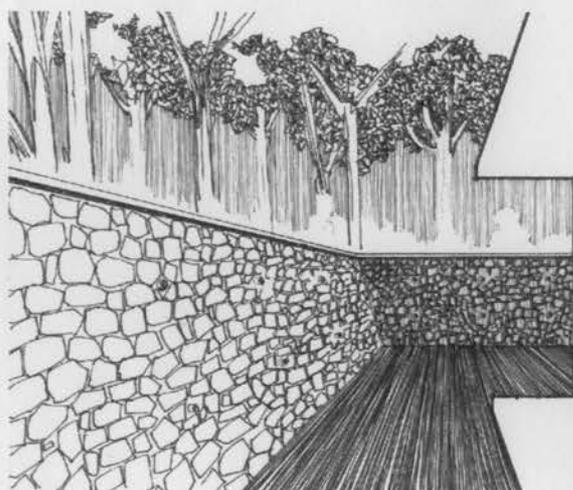
Saluran drainase



Paving block



Jalan setapak



Dinding penyangga

15.2 Paving block dan jalan setapak

Paving disekeliling bangunan terletak antara pagar luar dan saluran drainase berfungsi untuk mencegah erosi pada tapak terutama pada daerah yang sangat basah, berlumpur, dan pada tapak yang miring permukaan tanahnya. Pada tapak yang berlumpur, paving block dapat mengurangi dan mencegah terbawanya lumpur ke bagian teras dan ruang-ruang sekolah.

Jalan setapak juga diperlukan pada beberapa daerah-daerah tertentu terutama daerah yang memiliki permukaan tanah yang miring.

Pada saat-saat tertentu seiring dengan waktu, paving block dan jalan setapak memerlukan perbaikan.

Untuk keterangan lebih lanjut mengenai paving block dan jalan setapak lihat buku Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah bag. 4. 3.

15.3 Dinding penyangga

Apabila tapak berkontur, keadaan permukaan tanah miring, maka tapak perlu diberikan dinding penyangga untuk menahan tanah disekitar tapak, bangunan dan area bermain. Bila dinding ini runtuh karena kurang baik buatannya maupun karena banyaknya volume air yang tertahan dibalik dinding, maka dinding ini harus dibangun kembali untuk menjaga keselamatan pengguna sekolah.

Minta Pendapat dari ahli bangunan yang berpengalaman untuk menentukan tindakan yang harus dilakukan.

Untuk keterangan lebih lanjut mengenai dinding penyangga lihat buku Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah bag. 4.4.

15.4 Pipa saluran air bersih, septik tank dan rembesan

Septic tank dan rembesannya, kedua-duanya mungkin memerlukan penggantian. Pipa saluran air bersih mungkin retak atau tersumbat dan memerlukan penggantian.

Jika penggantian harus dilakukan lihat keterangan lebih lanjut tentang septik tank, rembesan, dan pipa saluran air bersih pada buku Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah bag. 4.4.

15.5 Persediaan air bersih

Semua sekolah dasar baik yang berada di desa maupun di kota harus memiliki persediaan air bersih yang dapat diandalkan.

Pada beberapa sekolah dasar terutama yang terletak di perkotaan dan desa-desa yang cukup besar biasanya memiliki akses ke persediaan air bersih kota (PAM), maupun persediaan air bersih yang disalurkan dari mata air.

Jika pipa-pipa dan perlengkapan persediaan air bersih memerlukan penggantian, keterangan lebih lanjut dapat dilihat pada buku Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah bag. 4.6; Persediaan Air Bersih.

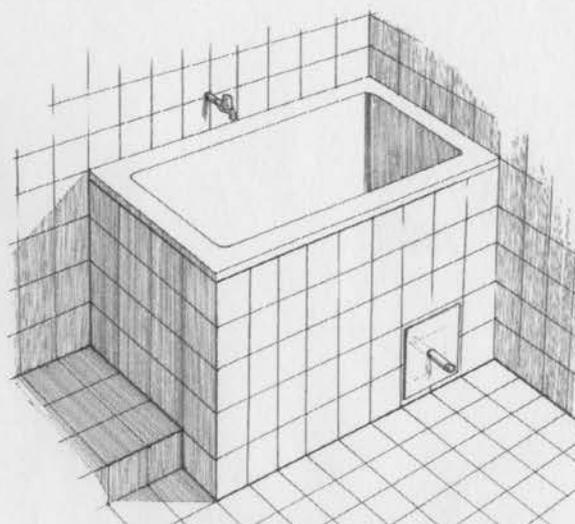
15.6 Tempat penampungan air bersih

Bila sekolah memiliki pipa-pipa penyaluran air bersih tetapi pengadaan air bersih kurang lancar maka diperlukan tempat penampungan air bersih untuk menjamin ketersediaan air bersih.

Jika tempat penampungan air bersih rusak/ bocor dan memerlukan penggantian dapat dilihat pada buku Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah bag. 4. 7.



Septic tank dalam tahap pembuatan



Bak mandi, sebagai salah satu tempat penampungan air bersih

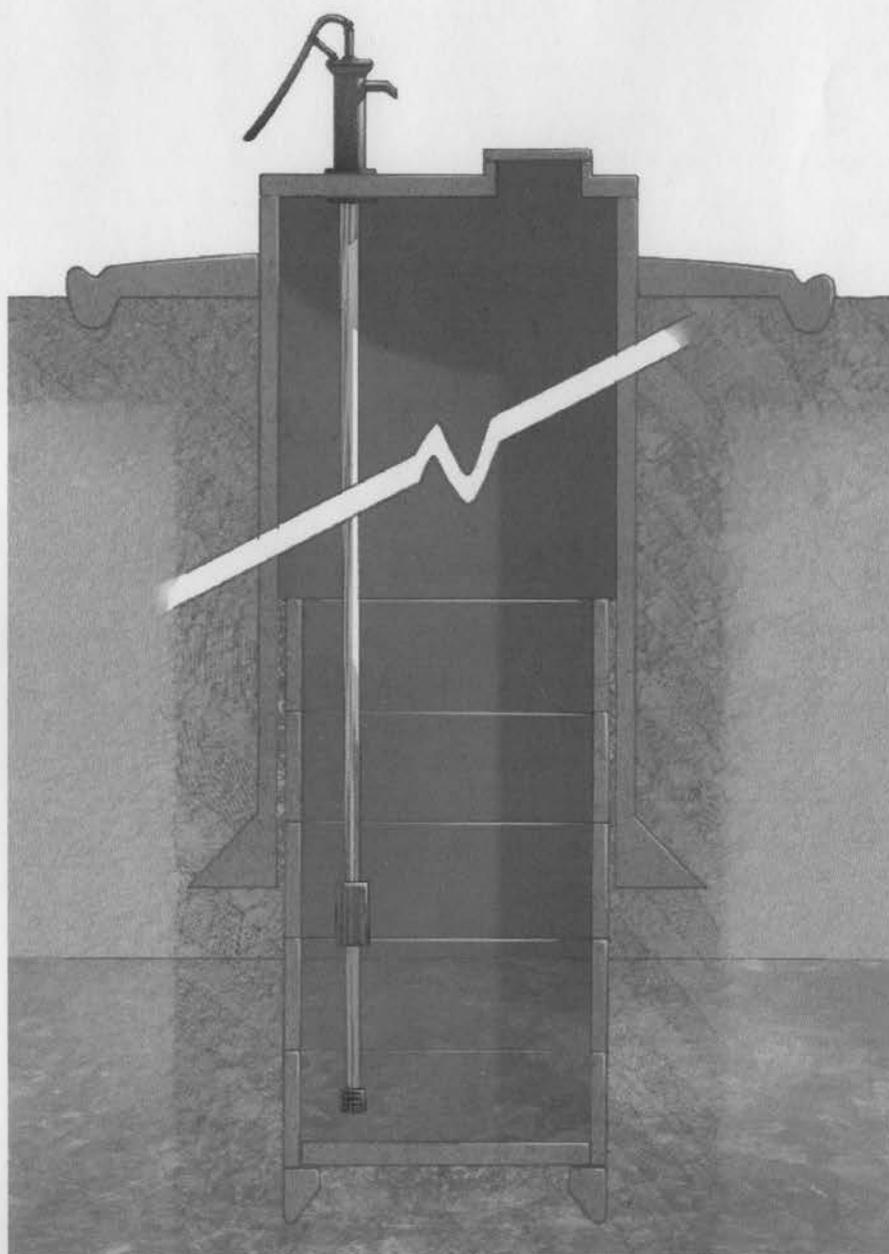
15.7 Sumur

Banyak bangunan sekolah dasar terutama yang berada di daerah pedesaan, menggantungkan ketersediaan air bersih mereka pada sumur.

Sumur-sumur air tradisional di Indonesia pada umumnya bagian dinding sumur tidak terselimuti/tertutup dengan baik pada bagian dalamnya dari tanah dan tidak memiliki penutup yang baik pada bagian atasnya. Hal ini

mengakibatkan air di dalam sumur mudah terkena pencemaran baik dari atas maupun dari samping dinding sumur. Sumur ini juga mudah runtuh karena kurangnya penguatan pada bagian dindingnya.

Jika sumur memerlukan perbaikan, keterangan lebih jauh dapat dilihat pada buku Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah bag. 4. 8.



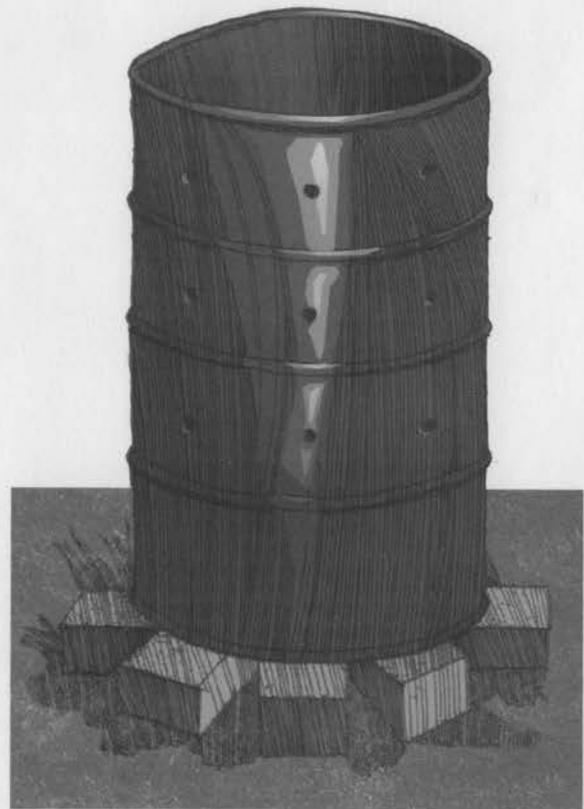
Potongan pompa tangan dengan menggunakan sistem ring beton. Untuk detail lebih lanjut, lihat Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah

15.8 Pembuangan sampah

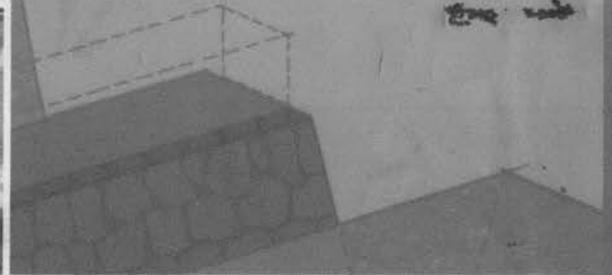
Lingkungan sekolah harus dijaga kebersihan dan kerapiannya, selain untuk menjaga penampilan sekolah juga untuk mencegah penyebaran penyakit yang disebabkan oleh sampah yang menumpuk.

Tempat-tempat sampah harus ada disekeliling tapak sekolah dan harus rajin dikosongkan dan diganti bila rusak. Wadah-wadah pembakaran sampah sewaktu-waktu juga memerlukan penggantian pada selang waktu tertentu.

Untuk pembuatan wadah membakar sampah sederhana dapat dilihat pada buku Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah bag. 4.9; Pembuangan Sampah.



Tong sampah yang terbuat dari drum bekas berbaban seng/besi



MANUAL REHABILITASI GEDUNG SEKOLAH

*Untuk Digunakan Sekolah
dan Masyarakat*

Buku manual ini berisi tentang tata cara lengkap rehabilitasi gedung sekolah dari rehabilitasi pondasi, rehabilitasi dinding bangunan, rehabilitasi atap, dan sebagainya.

Dilengkapi dengan ilustrasi dan foto-foto untuk memudahkan penggunaannya.

Buku manual ini merupakan satu kesatuan dari tiga manual yang ada. Kedua manual lainnya adalah:

- Manual Pelaksanaan Konstruksi Gedung Sekolah
- Manual Pemeliharaan Gedung Sekolah

