

BAB V

PELAKSANAAN PEKERJAAN

5.1 Pengertian Umum

Pelaksanaan pekerjaan merupakan realisasi rencana bangunan yang telah ditetapkan sebelumnya dalam bentuk Rencana Kerja dan Syarat-syarat dan tertuang dalam Gambar Rencana. Dengan kondisi yang berbeda antara saat perencanaan dengan pelaksanaannya, maka diperlukan suatu keluwesan atau kejelian tersendiri dalam menangani tahap pelaksanaan ini. Kepekaan dalam menangkap dan memprediksi segala kemungkinan berdasarkan pengalaman akan sangat menentukan keberhasilan dalam menyelesaikan pekerjaan.

Agar tahap pelaksanaan dapat berjalan dengan efektif dan efisien, maka Kontraktor harus membuat rencana Cara Pelaksanaan (*construction methode*), Rencana Kerja (*time schedule*) dan Rencana Lapangan. Hal yang diperlukan oleh Pelaksana untuk merealisasikannya antara lain :

1. Rencana Kerja dan Syarat-syarat.
2. Gambar Rencana.
3. Berita acara penjelasan pekerjaan.

5.2 Pekerjaan Kolom

Kolom adalah komponen adalah bagian struktur bangunan yang fungsinya menyangga beban aksial dan tekan vertikal. Kegagalan pada kolom akan berakibat langsung pada bangunan strukturalnya. Oleh karena itu perlu perencanaan dan pelaksanaan yang cermat.

5.2.1 Penentuan As Kolom

Sebelum baja tulangan dipasang terlebih dahulu ditentukan as kolom, dimaksudkan agar kolom yang sesuai dengan yang telah direncanakan. Kolom yang berada diatas pondasi, titik tengah kolom terletak pada pertemuan dua benang yang ditarik dari dua *bouwplank* yang saling tegak lurus dengan menggunakan bantuan unting-unting ditetapkan titik tengah kolom pada pondasi. Selanjutnya dipasang satu begel pada as kolom diatas tulangan pondasi sebagai acuan untuk menentukan letak tulangan kolom. Kolom dilakukan dengan menggunakan *theodolith*, dengan tetap berpedoman pada *bouwplank*.

5.2.2 Pekerjaan penulangan kolom

Pekerjaan penulangan meliputi pekerjaan pemotongan, pembengkokan dan perakitan besi tulangan, dimana tulangan merupakan suatu fungsi yang sangat penting untuk struktur beton, karena adanya daya dukung struktur beton bertulang yang didapatkan dari hasil kerjasama/gabungan antara beton dan tulangan, maka pekerjaan penulangan harus diperhatikan sebaik mungkin.

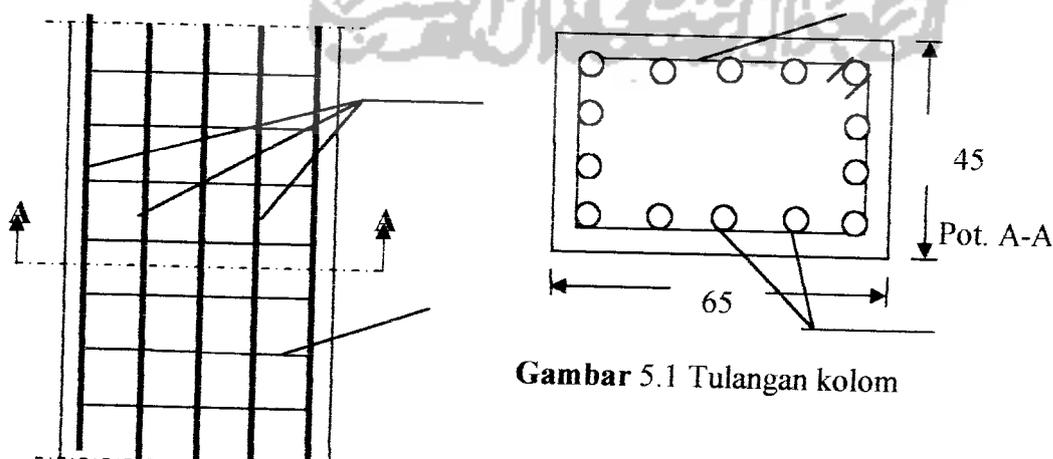
Begel dipasang dengan ukuran dan jarak tertentu, yang sesuai dengan rencana kerja dan syarat yang ada dan sesuai dengan yang direncanakan pada gambar kerja (*bestek*).

Untuk menghubungkan tulangan dan begel dipakai kawat beindrat yaitu kawat lunak yang mudah ditebuk. Selanjutnya dipasang beton tahu atau sisi tulangan yang telah dirangkai dengan jarak tertentu.

Sebelum dilaksanakan pekerjaan penulangan kolom terlebih dahulu dilakukan pengukuran as kolom. Cara penempatan as kolom sebagai berikut :

- Pada dasar foot plate yang sisinya dibagi dua akan mendapatkan as kolom.
- Senggang tulangan kemudian menyesuaikan pada garis yang membentuk as kolom agar penempatan tulangan pokok sesuai, hasilnya penulangan pokok untuk lantai 1 didapat.

Sisa tulangan pokok pada lantai 1 yang melewati pertemuan titik kolom dan balok kemudian disambung dengan pokok yang telah dibengkokkan. Dengan panjang stek tulangan 40 kali diameter tulangan. Sambungan tersebut diikat menggunakan kawat (beindrat). Tulangan pokok yang dibengkokkan kemudian disambung pada lantai 1 dan seterusnya tetap. Demikian seterusnya, untuk lebih jelasnya dapat dilihat *gambar 5.1*.



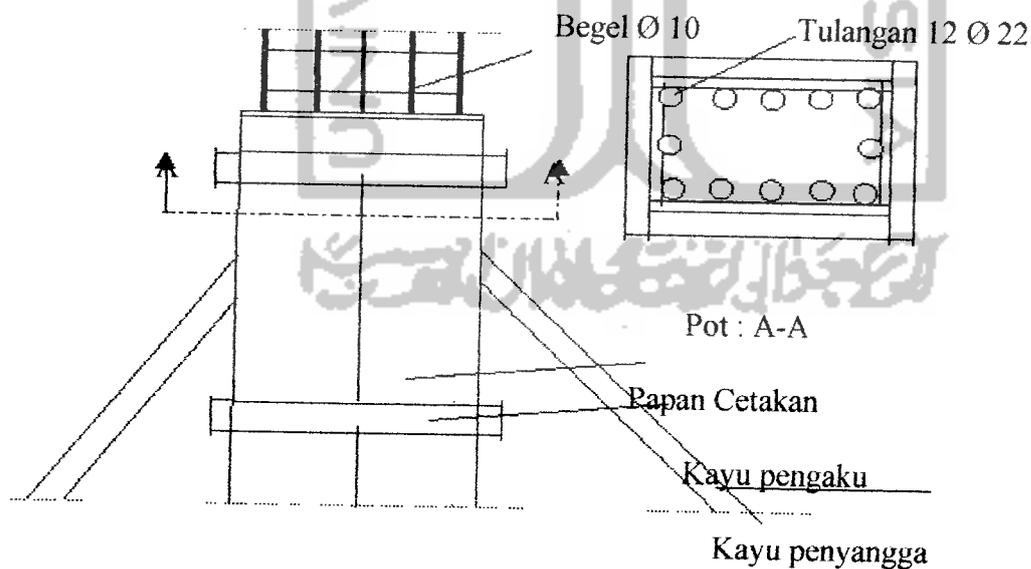
Gambar 5.1 Tulangan kolom

5.2.3 Pekerjaan Bekisting Kolom

Bekisting kolom terbuat dari kayu dan papan yang berukuran 2/20 dan 5/7 yang dipasang pada jarak ± 30 cm.

Pemasangan *bekisting* didahului dengan membuat sepatu di sekeliling tulangan kolom guna penempatan kolom. Kemudian setelah kering lalu mendirikan panel-panel *bekisting* kolom satu - persatu yang kemudian disetel terhadap posisi tegak. Pada sisi *bekisting* bagian atas dipasang unting-unting, masing-masing 2 (dua) buah dipasang untuk menyatel / mengecek *bekisting* hingga mencapai posisi vertikal. Langkah selanjutnya adalah memperkuat *bekisting* agar kuat dan stabil dalam menahan tekanan horizontal spesi beton setelah pengecoran. Perkuatan tersebut berupa batang lintang (peminggang) dari kayu, pipa besi dan perancah (*scaffolding*).

Pada bagian luar *bekisting* dipasang peminggang dari balok-balok ukuran 5/7 dengan jarak setiap ± 50 cm. Balok tersebut berfungsi sebagai penyangga *bekisting* agar cetakan kolom tetap rata dan kokoh



Gambar 5.2 Tulangan kolom

Tulangan harus di pasang sedemikian rupa agar sesuai dengan gambar rancana dan tidak berubah tempatnya baik sebelum maupun selama pengecoran.

a. Pemotongan dan pembengkokan tulangan

Sebelum dilakukan pemotongan dan pembengkokan, bagian pelaksana membuat daftar potongan dan daftar pembengkokan tulangan lengkap dari masing-masing tipe besi dan diameter tulangan yang umum di sebut dengan bending cutting.

Pemotongan tulangan berdiameter kurang dari 12mm dikerjakan dengan gergaji besi dan *manual bar cutter*, untuk tulangan deform yang berdiameter 15 mm dan 22 mm pemotongan dilakukan dengan menggunakan alat pemotong. Besi yang telah selesai dibengkokkan dengan menggunakan alat pembengkok besi., dikelompokkan sesuai dengan jenis/ bentuk dan ukurannya.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada pemotongan yaitu :

1. Mengingat tulangan memiliki panjang 12 m, diusahakan pemotongan tulangan seekonomis mungkin agar sisa tulangan tidak terlalu banyak
2. Diusahakan agar tulangan tidak mengalami pembengkokan lebih dari satu kali, karena akan merusak mutu tulangan

Pekerjaan penulangan kolom dapat dilakukan setelah as dan letak sisi kolom telah ditentukan. Tulangan dipasang sesuai dengan penyambungan setingkat demi setingkat maksudnya untuk memudahkan pelaksanaan pekerjaan dimulai dengan penyambungan tulangan dibawahnya dengan tulangan kolom yang akan dipasang. Setelah tulangan pokok terpasang kemudian di pasang tulangan sengkang diameter 10 mm dengan menggunakan kawat beindrat.

5.2.4 Pekerjaan Pengecoran dan Pematatan Kolom

Pengecoran kolom pada proyek ini menggunakan *ready mix* mutu beton K-225 yang di bantu dengan ember sebagai alat bantu untuk membawa beton ke tempat pencoran kolom. Pengecoran kolom di lakukan lapis demi lapis sehingga tiap lapis dapat dipadatkan dengan baik. Untuk kolom yang lebih tinggi pengecoran dilakukan dua tahap, tahap pertama sampai dengan ketinggian 320 cm. Tahap berikutnya dilakukan setelah cetakan dibuka dan beton mengeras sehingga dapat mendukung beban.

Pengecoran kolom dihentikan 20 cm diatas bagian balok kolom, agar pertemuan (*joint*) antara balok, pelat dan kolom menjadi satu kesatuan yang monolit. Untuk mencegah timbulnya rongga-rongga kosong dan sarang-sarang kerikil, adukan beton dipadatkan selama pengecoran berlangsung. Pematatan adukan beton menggunakan alat penggetar (*concrete vibrator*) dengan dibantu penyodokan dan perojokan dengan batang baja atau bambu. Hal-hal yang perlu diperhatikan sehubungan dengan penggunaan alat penggetar (*concrete vibrator*) antara lain :

1. Jarum pengetar harus dimasukkan ke dalam adukan secara vertikal
2. Harus dijaga, agar jarum tidak mengenai cetakan beton / *bekesting* pada bagian beton yang sudah mulai mengeras. Jarum pengetar tersebut tidak boleh mengenai *bekesting* dan tidak boleh dipasang lebih dekat dari 5 cm dari *bekesting* atau dari beton lain yang betonnya telah mengeras.
3. Lapisan yang digetarkan tidak boleh lebih tebal dari jarum, atau tidak boleh lebih dari 30 s/d 50 cm.

Setelah pematatan beton dirasa cukup, maka jarum penggetar ditarik dari pengecoran adukan beton yang mulai nampak mengkilap disekitar jarum (air semen

mulai memisahkan diri dari agregat), yang pada umumnya tercapai setelah maksimal 30 detik.

5.2.5 Pekerjaan Pembongkaran Bekesting Kolom

Setelah umur beton mencapai 1 atau 2 hari sejak saat pencoran beton. *Bekesting* kolom dibongkar dan dibersihkan, lalu ditempatkan pada tempat yang aman sesuai dengan kelompoknya. Hal ini berguna untuk memudahkan pemasangan berikutnya terjaga keawetannya.

5.3 Pekerjaan Balok dan Pelat lantai

Pekerjaan balok dan plat lantai dirancang sebagai satu kesatuan, sehingga dalam pelaksanaannya harus dikerjakan secara bersamaan. Pemasangan bekisting balok dan penulangan baloknya dikerjakan terlebih dahulu, kemudian dilanjutkan dengan pekerjaan bekisting plat lantai dan penulangan plat lantai.

5.3.1 Pekerjaan Bekesting Balok

Pada proyek pembangunan gedung ini *bekesting* yang digunakan untuk balok dan pelat lantainya adalah *bekisting* yang terbuat dari kayu lapis teqoflin (*flaywood*) dengan ketebalan 18 mm untuk dasar dan ketebalan 18 mm untuk samping, sedangkan untuk penguat dan penyokong. Patokan agar bekisting tetap horizontal, dilakukan dengan menggunakan benang-benang yang diikatkan pada tempat yang telah diukur ketinggiannya dengan alat ukur atau selang berisi air yang ujung-ujungnya diletakkan pada dua titik yang berbeda dalam satu garis horizontal. Air di dalam selang

tersebut harus tidak boleh terdapat gelembung udara, panjang selang secukupnya saja, dan selama penggunaan selang tidak boleh terlipat agar tidak mengganggu jalannya air. Ketinggian air di dalam selang antara ujung satu dengan yang lainnya dihubungkan dengan seutas benang akan diperoleh garis yang horizontal. Adapun tahapan pemasangan bekisting sebagai berikut :

1. Perancah (*scaffolding*) dirangkai terlebih dahulu dengan jarak sesuai dengan direncanaan penataan bekisting, dimana ada kaki bawah (*jack base*) diberi alas berupa balok kayu ukuran 6x12 cm sebagai dasar pijakan.
2. Dipasang batang penyangga dari kayu pada arah memanjang balok dengan ukuran 6x12 cm, sambungan balok penyangga didukung pada *U-Head Jack* yang terdapat pada ujung atas dari *scaffolding*.
3. Setelah itu dipasang anak balok dari batang kayu ukuran 5/7 dengan arah melintang balok dengan jarak tiap ± 30 cm, kemudian di atas anak balok dipasang bekisting balok bagian bawah dari bahan multipeks dengan ukuran lebar balok.

Dalam pemasangan bekisting balok dan pelat lantai ini diperlukan ketelitian, agar di dalam pengecoran nanti tidak menimbulkan kesulitan dan mendapatkan hasil beton sesuai dengan yang direncanakan.

ng samping dipakai kayu dengan ukuran 5/7 serta perancah *scaffolding*.

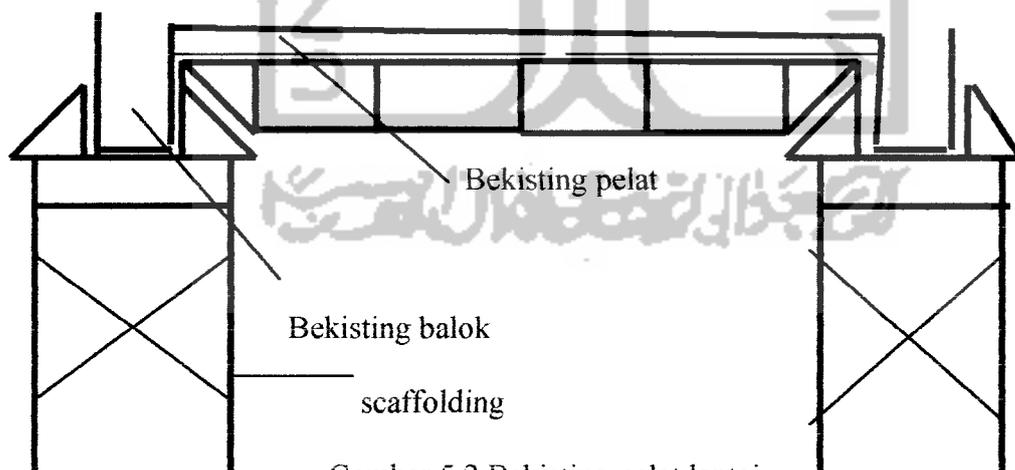
5.3.2 Penulangan Balok

Pemasangan tulangan dengan memakai tulangan ulir $\varnothing 22$ dan 15 mm, dan tulangan polos $\varnothing 10$ mm. Penulangan dimulai dengan mengatur tulangan pokok bagian atas dengan balok kayu ukuran 6/12 sebagai pemikul. Selanjutnya diikuti dengan

memasang tulangan sengkang \varnothing 10 mm dan tulangan pokok bagian bawah serta tulangan memanjang. Kemudian dilakukan penyetelan baja, yaitu mengikat tulangan pokok dengan tulangan sengkang yang memakai kawat pengikat (*beindrat*) \varnothing 1 mm sesuai dengan jarak yang ditentukan gambar *bestek*. Kemudian dipasang beton tahu ukuran 4 cm tebal selimut beton

5.3.3 Pekerjaan Bekisting Pelat Lantai

Bekisting pelat lantai dimulai dengan dibuatkan pemasangan *scaffolding* sebagai penopang dengan jarak tertentu. Selanjutnya dibuatkan kerangka balok kayu ukuran 5/7 yang berbentuk *grip* dengan ukuran masing-masing kotak, Sebagai alat sambung balok kayu tersebut digunakan paku, dibawahnya diberi lapisan triplek berukuran 18 mm agar coran beton segar tidak keluar melalui celah-celah triplek sambungan.



Gambar 5.2 Bekisting pelat lantai



5.3.4 Penulangan Pelat Lantai

Pelat lantai merupakan elemen struktur yang langsung menerima beban mati dan beban hidup, sehingga dalam perencanaan harus diperhitungkan beban tersebut. Penulangan pelat lantai dilaksanakan setelah pemasangan bekisting lantai dan balok lantai serta pemasangan tulangan balok selesai.

Tulangan pelat dipasang dalam arah saling menyilang yang terdiri dari tulangan atas dan bawah dengan jarak yang telah ditentukan. Diatas tumpuan pelat diberi tulangan tumpuan. Maksud dari pemberian tulangan tumpuan adalah untuk menahan *momen* negatif pada tumpuan.

Tahap pemasangan tulangan pelat adalah sebagai berikut :

1. Tulangan yang telah siap dibawa dari tempat pemotongan dan pembengkokkan tulangan ke lokasi penulangan.
2. Ditentukan jarak antar tulangan yang disesuaikan dengan gambar rencana. Untuk memudahkan pekerjaan di lapangan maka perlu diberi tanda-tanda jarak tulangan.
3. Tulangan bagian bawah arah melintang dan membujur dipasang terlebih dahulu, lalu diatur jaraknya sesuai dengan tanda-tanda yang telah diberikan.
4. Setelah tulangan bagian bawah terpasang, kemudian diantara tulangan bawah dan bekisting diberi tahu beton yang diikat dengan kawat *bendraat*.
5. Tulangan bagian atas dipasang dengan cara menumpu diatas tulangan balok.
6. Untuk menjaga jarak tulangan atas dan tulangan bawah, dipakai tulangan penyangga setiap meter persegi. Tulangan penyangga ini berbentuk seperti huruf S atau U yang diikatkan pada tulangan pelat dengan kawat *bendraat*.

5.3.5 Pengecoran Balok dan Pelat Lantai

Sebelum dilakukan pencoran beton pada balok dan pelat lantai, terlebih dahulu dilakukan pembersihan lokasi yang akan dicor dari segala macam lemak / minyak yang mengurangi kelekatan antara beton dengan baja tulangan serta sisa-sisa kawat pengikat (*beindrat*) dan bahan-bahan organis yang lain. Dilanjutkan dengan penyiraman air pada *bekesting* sehingga menjadi jenuh.

Pencoran balok dan pelat lantai dilaksanakan secara bersamaan, yang dimulai dari pencoran bagian pelat lantai yang letaknya yang terjauh dari tempat pengadukan beton, hal tersebut dimaksudkan agar beton yang segar tidak terinjak-injak.

Pada proyek ini *ready mix concrete mixer truck* yang berkapasitas 6 m³/ truck melakukan pengadukan dengan kecepatan tertentu berputar terus selama dalam perjalanan dari lokasi pengadukan menuju ke lokasi proyek serta saat pengecoran, hal tersebut untuk menjaga keenceran dan kesegaran beton. Dalam pelaksanaannya, pencoran balok dan pelat lantai dibantu oleh alat yang berupa pipa / tremi yang merupakan sambungan dari *ready mix concrete pump truck* sehingga beton segar yang berada di *ready mix concrete mixer truck* dapat disalurkan ke tempat yang sulit dijangkau.

Agar diperoleh ketinggian pelat beton yang sama, dalam proyek ini digunakan acuan (*mal*) yang berupa balok kayu yang mempunyai tinggi sama dengan tebal pelat lantai yang direncanakan. Balok dicabut sebelum beton mengering, selanjutnya beton diratakan dengan menggunakan alat berupa mistar, cetok dan alat perata.

Pada saat pencoran balok dan pelat lantai, siar-siar pelaksanaan ditempatkan kira-kira seperempat bentang di depan perletakan.

5.3.6 Perawatan Balok dan Pelat Lantai

Beton segar yang baru dituang dalam keadaan masih segar tidak boleh diinjak, hal ini untuk menghindari bentuk fisik beton yang tidak baik karena terinjak serta menghindari beton terhadap keretakan, sedangkan perawatan untuk beton yang sudah mulai mengeras dilakukan dengan cara menyiram air paling sedikit 2 minggu. Hal tersebut dimaksudkan agar beton tidak terlalu cepat mengeras dan menyusut akibat pengerasan mendadak pada bagian luar yang dapat menimbulkan retak-retak.

Ketika beton mulai mengeras maka diperlukan perawatan agar mendapat pengerasan yang optimal, yang berguna untuk menghindari :

- a. Penguapan air pada pengerasan beton hari pertama
- b. Perbedaan temperatur dalam beton yang berakibat retak-retak

Untuk mencegah hal-hal tersebut, maka dilakukan perawatan beton dengan pembasahan selama 1-2 hari beton dengan air selama 1-2 minggu hal ini untuk menjaga kelembapan beton selama proses pengerasan, sehingga kerusakan beton akibat susut muai dapat dikurangi. Pada hari-hari awal setelah pengecoran proses pengerasan tidak boleh terganggu, tidak boleh digunakan sebagai tempat penimbunan bahan-bahan ataupun sebagai jalan untuk mengangkut material-material berat.

Perbaikan beton yang tidak sempurna dan keropos, digunakan mortal dan adukan semen untuk menghasilkan permukaan yang rata pada beton. Untuk bagian balok yang tidak terisi beton pada proyek ini dilakukan hal yang sama seperti perbaikan pada beton keropos.

5.3.7 Pekerjaan Pembongkaran Bekesting Balok dan Pelat Lantai

Setelah beton mengeras dan umurnya telah memenuhi syarat dalam SKSNI 1991 dan NI-2 1997, *bekesting* balok dan pelat lantai dibongkar, sehingga dapat menjamin keselamatan penuh atas struktur hasil cetakan balok pelat lantai yang baik sesuai dengan gambar *bestek*. Secara garis besar persyaratan pembongkaran *bekesting* dan pelat lantai yakni bagian struktur beton yang di sangga dengan penumpu tidak boleh dibongkar sebelum betonnya mencapai kekuatan yang minimal untuk penyangga sendiri dan beban-beban pelaksanaannya atau beton tersebut.

Bekesting balok dan pelat lantai sehabis di bongkar dibersihkan, ditempatkan pada tempat yang aman sesuai dengan kelompoknya. Hal ini berguna untuk memudahkan pemasangan berikutnya sehingga *bekesting* balok dan pelat lantai dapat terjaga keawetanya.

Secara garis besar pula bagian struktur balok dan pelat lantai disangga dengan penumpu tidak boleh dibongkar sebelum mencapai umur 9 hari, demikian pula cetakan yang di pakai untuk mematangkan (*curing*) beton tidak boleh dibongkar sebelum ditentukan waktu pembongkarannya oleh pelaksana proyek.

5.3.8 Pengacian Pelat Lantai

Pengacian beton dilaksanakan guna untuk memperbagus permukaan beton yang telah dicor, karena biasanya beton pada kolom, balok, setelah kering dan mengeras permukaannya tidak rata dan banyak tonjolan-tonjolan yang kurang bagus untuk dilihat. Pengacian dilakukan dengan campuran semen dan pasir saja dan ditambahkan air

secukupnya, perbandingan untuk pengacian ini biasanya didominasi oleh semen agar permukaan yang diaci licin.

Adapun metode pelaksanaannya antara lain :

1. Membuat garis lurus sejajar bidang yang akan diaci dengan menggunakan benang.
2. Lalu pengacian dilakukan dengan bantuan papan yang panjang yang memiliki permukaan datar, yang berfungsi untuk memperhalus permukaan kolom ataupun balok yang sedang diaci.
3. Pekerjaan pengacian ini tidak jauh berbeda dengan teknik pelaksanaan pemplesteran.

