

## BAB 5

### PELAKSANAAN PEKERJAAN

#### 5.1. Tinjauan Umum

Pelaksanaan pekerjaan merupakan tahap untuk mewujudkan suatu perencanaan bangunan dalam bentuk yang sebenarnya. Pelaksanaan ini dikerjakan dengan mengacu pada rancangan yang telah dibuat dan diperhitungkan oleh perencana, baik dari kontraktor maupun konsultan perencana. Pelaksanaan pekerjaan di lapangan harus dilakukan secara tepat, efisien dan efektif.

#### 5.2. Pekerjaan Kolom

Pelaksanaan pekerjaan kolom dalam proyek ini secara keseluruhan sama, meskipun dimensi dan jumlah tulangan pada masing-masing tipe kolom berbeda-beda. Langkah teknis pada pekerjaan kolom adalah sebagai berikut:

##### 5.2.1. Persiapan dan Pengukuran

a. Alat dan bahan yang digunakan yaitu:

1. *Theodolite*
2. Meteran
3. *Waterpass*
4. Tinta
5. Sipatan

b. Metode kerja:

1. Pembersihan lantai kerja yang dituju.
2. Titik-titik dari as kolom diperoleh dari hasil pengukuran dan pematokan. Hal ini disesuaikan dengan gambar yang telah direncanakan.
3. Penentuan as kolom dengan *theodolite* dan *waterpass* berdasarkan *shop drawing* dengan menggunakan acuan yang telah ditentukan bersama dari titik BM (*Bench Mark*).
4. Membuat marking dengan sipatan.
5. Pengecekan ulang dengan *theodolite*.

6. Pemberian identitas untuk garis pinjaman atau batas bekisting.



Gambar 5.1. Pembuatan *Marking*

#### 5.2.2. Fabrikasi Tulangan Kolom

- a. Alat dan bahan yang digunakan yaitu:

1. Bendrat
2. Besi tulangan
3. Kapur

- b. Metode kerja:

1. Perakitan dilakukan dekat dengan *tower crane* dan stok besi.
2. Memasang sengkang ujung atas dan bawah kolom dengan penyangga dan kemudian memasang dua tulangan utama paling atas.
3. *Marking* sengkang menggunakan kapur pada tulangan utama. Kemudian memasang sengkang yang telah demarking.
4. Memasang tulangan utama disambung dengan sengkang menggunakan bendrat. Bendrat harus mampu mengikat tulangan dengan baik dan tidak goyah.
5. Memasang tulangan sepihak disambung dengan menggunakan bendrat.
6. Selesai tulangan dirakit, tulangan kolom diangkat menggunakan *tower crane* dan siap untuk digunakan.



Gambar 5.2. Fabrikasi Tulangan Kolom

### 5.2.3. Pemasangan Tulangan Kolom

a. Alat dan bahan yang digunakan yaitu:

1. Bendrat
2. Pipa
3. Beton *decking*
4. *Tower crane*

b. Metode kerja:

1. Tulangan kolom hasil fabrikasi diangkut dengan menggunakan *Tower Crane* ke lokasi yang akan dipasang.
2. Selanjutnya posisikan tulangan kolom supaya pas dengan tulangan di bawahnya. Kemudian ikat tulangan kolom tersebut dengan bendrat.
3. Setelah besi terpasang pada posisinya dan cukup kaku, lalu dipasang beton deking sesuai ketentuan. Beton deking ini berfungsi sebagai selimut beton.
4. Pasang pipa untuk kebutuhan *Mechanical and Electrical*.



Gambar 5.3. Pemasangan Tulangan Kolom

#### 5.2.4. Pemasangan Bekisting Kolom

a. Alat dan bahan yang digunakan yaitu:

1. *Tower crane*
2. Busa
3. Bekisting kolom
4. Unting-unting

b. Metode kerja:

1. Pemasangan bekisting kolom dilaksanakan apabila pelaksanaan pemasangan tulangan kolom telah selesai.
2. Pembersihan bekisting kolom menggunakan usrug dan disiram solar. Pembersihan bekisting bertujuan untuk menghilangkan kotoran yang menempel dari pengecoran sebelumnya.
3. Pembersihan area kolom.
4. Marking sepatu kolom sebagai tempat bekisting
5. Memasang sepatu kolom pada tulangan utama atau tulangan sengkang. Sepatu kolom dipasang sesuai marking yang ada ditambah pemasangan busa supaya beton tidak merembes.
6. Mengecek *verticality* bekisting kolom dengan menggunakan unting-unting.
7. Setelah tahapan diatas telah dikerjakan, maka kolom tersebut siap dicor.





Gambar 5.4. Pemasangan Bekisting Kolom

#### 5.2.5. Pengecoran Kolom

a. Alat dan bahan yang digunakan adalah:

1. *Tower Crane*
2. *Concrete Bucket*
3. Pipa Tremi
4. *Vibrator*
5. Beton *ready mix*

b. Metode kerja:

1. Sebelum dilaksanakan pengecoran, kolom yang akan dicor harus benar-benar bersih dari kotoran agar tidak membahayakan konstruksi dan menghindari kerusakan beton.
2. Pelaksanaan pengecoran dilakukan dengan menggunakan *concrete bucket* yang dihubungkan dengan pipa tremi dengan kapasitas bucket sampai 0,8 – 1 m<sup>3</sup>. *Concrete bucket* tersebut diangkat dengan menggunakan *Tower Crane* untuk menuju lokasi pengecoran.
3. Penuangan beton dilakukan secara bertahap, hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya segregasi yaitu pemisahan agregat yang dapat mengurangi mutu beton.

4. Selama proses pengecoran berlangsung, pemadatan beton dilakukan dengan menggunakan *vibrator*. Hal tersebut dilakukan untuk menghilangkan rongga-rongga udara serta untuk mencapai pemadatan yang maksimal.



Gambar 5.5. Pengecoran Kolom

#### 5.2.6. Pembongkaran Bekisting Kolom

a. Metode kerja:

1. Bekisting mula – mula dikendorkan ketika usia beton 12 jam.
2. Mengendorkan push pull (penyangga bekisting), lalu lepas push pull.
3. Mengendorkan baut-baut yang ada pada bekisting kolom, sehingga rangkaian bekisting terlepas.
4. Rangkaian bekisting yang telah dibongkar segera diangkat dengan *tower crane* ke lokasi fabrikasi awal.



Gambar 5.6. Pembongkaran Bekisting Kolom

#### 5.2.7. Perawatan Kolom

Sesudah dicor, permukaan kolom harus dibasahi serta dilindungi terhadap pengaruh langsung sinar matahari, pengeringan yang mendadak dan lain-lain untuk mencegah kenaikan temperature beton. Kolom kemudian dihaluskan dan dilanjutkan tahap pengacian. Setelah pengacian selesai, dilanjutkan tahap pengecatan dasar.

### 5.3. Pekerjaan Balok dan Pelat

Pekerjaan balok dan pelat dilaksanakan bersamaan setelah pekerjaan kolom telah selesai dikerjakan. Balok yang digunakan memiliki tipe yang berbeda-beda. Balok terdiri dari 2 macam, yaitu balok induk dan balok anak. Sementara untuk pelat memiliki luas yang beragam sesuai dengan perencanaan. Semua pekerjaan balok dan pelat dilakukan langsung di lokasi yang direncanakan, mulai dari pembesian, pemasangan bekisting, pengecoran sampai perawatan. Langkah teknis pada pekerjaan balok dan pelat adalah sebagai berikut:

#### 5.3.1. Pembuatan Bekisting Balok dan Pelat

a. Alat dan bahan yang digunakan adalah:

1. *Ecofilm*

*commit to user*

2. Paku
3. Perancah (PCH)
4. Gergaji
5. Meteran
6. Palu
7. Bendrat

b. Metode kerja:

1. Membuat elevasi dasar balok pada kolom. Apabila pengecoran kolom sebelumnya melebihi batas elevasi dasar balok maka dilakukan pembobokan terlebih dahulu.
2. Memasang perancah sepanjang balok dengan jarak dan ketinggian sesuai dengan metode, lengkap dengan *jack base*, *U-head*, dan *hollow beam*.
3. Memasang bekisting balok mulai dari dasar dengan acuan level yang telah disediakan dengan bantuan benang.
4. Memasang bekisting sisi balok, untuk sisi yang berhubungan dengan lantai, maka level atas bekisting sisi balok sama dengan bawah lantai.
5. Membuat lubang pembuangan sampah pada ujung balok.
6. Memeriksa sambungan antar *eco film*. Kemudian tutup sambungan dengan perekat.
7. Membersihkan permukaan bekisting dari sampah dan kotoran dengan menggunakan *air compressor*.
8. Memeriksa seluruh bagian bekisting.



**Gambar 5.7.** Pemasangan Perancah

*commit to user*





Gambar 5.8. Pemasangan Bekisting

### 5.3.2. Pemasangan Tulangan Balok dan Pelat

a. Alat dan bahan yang digunakan adalah:

1. Bendrat
2. Beton *decking*
3. Besi tulangan
4. *Bar bender*
5. *Bar cutter*
6. *Wiremesh*

b. Metode kerja:

1. Memotong besi tulangan sesuai dengan gambar kerja menggunakan *bar cutter* dan membengkokkan dengan *bar bender*.
2. Menempatkan besi tulangan dari tempat fabrikasi ke bagian atas bekisting untuk kemudian dirangkai.
3. Pemasangan tulangan balok dilakukan terlebih dahulu kemudian dilanjutkan pemasangan tulangan pelat.
4. Menempatkan sengkang balok di atas bekisting balok dengan jarak 100 mm. Kemudian memasang beton *decking* di bawah sengkang.
5. Pemasangan tulangan utama bawah d22. Tulangan utama diikat ke sengkang menggunakan bendrat dengan jarak bersih antar tulangan minimal 30 mm.
6. Pemasangan tulangan utama atas d22. Tulangan utama diikat ke sengkang menggunakan bendrat dengan jarak bersih antar tulangan minimal 30 mm.

7. Pemasangan tulangan badan d16 dan kemudian diikat ke sengkang menggunakan bendrat.
8. Setelah tulangan balok selesai terpasang dilanjut tulangan pelat.
9. Pemasangan *wiremesh* pada bagian atas bekisting pelat dengan panjang lewatan antar *wiremesh* minimal 530 mm untuk *wiremesh* bawah dan 280 mm untuk *wiremesh* atas. Kemudian dilanjut pemasangan beton *decking* di bawah *wiremesh*.
10. Pemasangan cakar ayam yang kemudian diikatkan ke tulangan *wiremesh* bawah dan atas menggunakan bendrat.
11. Pemasangan tulangan ekstra yang disesuaikan dengan rencana penulangan pelat. Tulangan ekstra ini diperlukan pada area sambungan antar *wiremesh* yang berfungsi untuk mengurangi lendutan pada area tersebut. Pemasangan tulangan ekstra diikatkan ke tulangan *wiremesh* menggunakan bendrat.



**Gambar 5.9.** Pemasangan Tulangan Balok



**Gambar 5.10.** Pemasangan Tulangan Pelat

### 5.3.3. Pengecoran Balok dan Pelat

a. Alat dan bahan yang digunakan adalah:

1. Beton *ready mix*
2. *Air compressor*
3. *Trowel*
4. *Concrete vibrator*
5. Garuk kayu
6. *Stop cor*

b. Metode kerja:

1. Membersihkan area balok dan pelat dari kotoran dengan menggunakan *air compressor*.
2. Membersihkan sisa – sisa besi dengan menggunakan magnet.
3. Memasang *stop cor* untuk membatasi area yang akan dicor. Kemudian dipasang relat di atas *stop cor*.
4. Mengecek pembesian dan instalasi pekerjaan terkait.
5. Melakukan *joint survey* untuk menghitung volume area yang akan dilakukan pengecoran. Fungsinya untuk mengontrol apakah volume yang ada di lapangan sudah sesuai atau tidak serta sebagai batas atas untuk menentukan jumlah pemesanan beton.
6. Memasang pipa dari *concrete pump* ke area yang akan dilaksanakan pengecoran.
7. Melakukan pengecoran dan pemadatan dengan *concrete vibrator*. Pada area pengecoran yang menyentuh beton lama diberi kalbon.
8. Meratakan permukaan dengan garuk kayu dan menggunakan *trowel*.
9. Melakukan *curing* setelah beton *setting*.





**Gambar 5.11.** Pengecoran Balok dan Pelat



**Gambar 5.12.** Perataan Permukaan Pelat dengan *Trowel*

#### **5.3.4. Pembongkaran Bekisting Balok dan Pelat**

Setelah dilakukannya pekerjaan pengecoran pada plat dan balok yang dilakukan secara bersamaan sehingga menjadi satu kesatuan struktur maka dilakukan pekerjaan pembongkaran bekisting. Pertama dimulai dengan melepas sebagian bagian perancah. Setelah 14 hari bekisting pelat dan balok bisa dilepas.

#### **5.3.5. Perawatan Balok dan Pelat**

Sesudah pelepasan bekisting, permukaan bagian bawah balok dan pelat dicek terlebih dahulu, apakah ada rongga apa tidak. Apabila terdapat rongga perlu dilakukan *grouting* pada bagian tersebut. Kemudian permukaan bawah dihaluskan dan dilanjutkan tahap pengacian. Setelah pengacian selesai, dilanjutkan tahap pengecatan dasar.



## 5.4. Pekerjaan *Shear Wall* dan *Core Wall*

Struktur *shear wall* dan *core wall* merupakan struktur dinding bertulang yang difungsikan sebagai penahan beban arah lateral yang pada bangunan ketika mengalami gempa. Struktur ini diletakkan pada daerah sumbu gedung dengan kekakuan kecil, agar ketika mengalami guncangan struktur gedung mampu bertahan. Langkah teknis pada pekerjaan *shear wall* dan *core wall* adalah sebagai berikut:

### 5.4.1. Penentuan As *Shear Wall* dan *Core Wall*

a. Alat dan bahan yang digunakan yaitu:

1. *Theodolite*
2. Meteran
3. *Waterpass*
4. Tinta
5. Sipatan

c. Metode kerja:

1. Titik-titik dari as *shear wall* dan *core wall* diperoleh dari hasil pengukuran dan pematokan. Hal ini disesuaikan dengan gambar yang telah direncanakan.
2. Penentuan as *shear wall* dan *core wall* dengan *Theodolite* dan *waterpass* berdasarkan *shop drawing* dengan menggunakan acuan yang telah ditentukan bersama dari titik BM (*Bench Mark*).
3. Membuat as *shear wall* dan *core wall* dari garis pinjaman
4. Pemasangan patok as *shear wall* dan *core wall* (tanda berupa garis dari sipatan).

### 5.4.2. Pembesian *Shear Wall* dan *Core Wall*

a. Alat dan bahan yang digunakan yaitu:

1. Alat pemotong besi (*bar cutter*)
2. Alat pembengkok besi (*bar bender*)
3. Bendrat
4. Besi tulangan

### 5. *Tower crane*

#### b. Metode kerja:

1. Pengambilan besi tulangan dengan bantuan *tower crane* dari tempat penyimpanan.
2. Melakukan pemotongan besi tulangan menggunakan *bar cutter*. Besi tulangan dipotong sesuai dengan gambar rencana.
3. Melakukan pembengkokan besi tulangan menggunakan *bar bender*. Besi tulangan dibengkokkan sesuai dengan gambar rencana.
4. *Marking* letak sengkang pada tulangan utama, kemudian memasang sengkang sesuai dengan *marking*.
5. Merangkai tulangan utama sampai selesai, kemudian setelah selesai tulangan diangkat dengan *tower crane*.
6. Penyesuaian letak tulangan saat proses penyetakan hingga didapat panjang penyambungan yang ditentukan.
7. Pengikatan tulangan dengan menggunakan bendrat pada bagian penyambungan.



**Gambar 5.13.** Perangkaian Tulangan



Gambar 5.14. Pemasangan Tulangan dengan *Tower Crane*

#### 5.4.3. Pemasangan Bekisting *Shear Wall* dan *Core Wall*

a. Alat dan bahan yang digunakan yaitu:

1. *Tower crane*
2. Bekisting vertikal
3. *Wing nut*
4. *Tie rod*
5. Gabus
6. Busa
7. Pipa PVC
8. Beton *decking*
9. Bendrat

b. Metode kerja:

1. Bekisting vertikal digunakan khusus untuk pengecoran *shear wall/core wall* dengan spesifikasi:
  - a) Ukuran panel 1,2 m x 4,0 m; 2,4 m x 4,0 m; dan 0,5 m x 4,0 m (*stop end*).
  - b) Adanya *push pull prop* sebagai penyangga (*support*) dan pengatur tegaknya panel bekisting.
  - c) Adanya *base prop* sebagai pemegang dan alas bagian kaki *push pull prop* agar bekisting tidak tergelincir saat bekisting diletakkan.
  - d) Adanya suri - suri penguat sebagai penguat antar panel bekisting.
  - e) Adanya pengencang suri – suri yang menggunakan *wing nut* dan *tie rod*.

- f) Adanya tangga untuk memudahkan pekerja untuk naik ke bagian atas bekisting.
  - g) Adanya *panel lock* sebagai pengunci antar panel bekisting.
  - h) Adanya platform pekerja sebagai lantai kerja guna memudahkan pekerja saat melakukan proses pengecoran.
2. Sebelum bekisting dipasang, perlu dilakukan pengecekan tulangan hasil penyetekkan apakah sesuai dengan gambar rencana apa tidak.
  3. Pemasangan busa pada marking bekisting *shear wall/core wall*. Hal ini bertujuan untuk mengurangi keluarnya air semen saat dilakukan pengecoran.
  4. Pemasangan beton *decking* pada sisi luar dengan menggunakan bendrat.
  5. Pemasangan *block out* yang bertujuan membuat void pada dinding *shear wall/core wall* guna penyaluran tulangan balok maupun tulangan pelat.
  6. Pemasangan pipa yang bertujuan membuat lubang pada dinding *shear wall/core wall* untuk pengangkatan lantai kerja pada metode *free standing* bekisting segmen diatasnya. Diameter pipa yang digunakan adalah 1¼”.
  7. Pengangkatan bekisting vertikal dengan *tower crane* menuju *shear wall/core wall* yang akan dicor.
  8. Penyesuaian letak bekisting dengan bantuan *tower crane* dan pekerja.
  9. Pengencangan bekisting dengan menggunakan panel *lock* dan suri suri penguat.
  10. Pemasangan *tie rod* bertujuan untuk mengurangi lendutan bekisting karena terlalu luasnya permukaan *shear wall/core wall*. *Tie rod* dipasang hingga tembus ke sisi yang lain dan dikencangkan dengan *wing nut*. *Tie rod* yang berada didalam bagian cor, diberi selubung dari pipa pvc diameter ¾” agar mudah dicabut saat pelepasan.





Gambar 5.15. Pemasangan *Block Out*



Gambar 5.16. Pemasangan Bekisting Vertikal

#### 5.4.4. Pengecoran *Shear Wall* dan *Core Wall*

a. Alat dan bahan yang digunakan yaitu:

1. *Tower crane*
2. *Concrete bucket*
3. *Concrete vibrator*
4. Selang tremie
5. *Mixer truck*
6. Beton *ready mix*

b. Metode kerja:

1. Sebelum dilaksanakan pengecoran, *shear wall/core wall* yang akan dicor harus benar-benar bersih dari kotoran agar tidak membahayakan konstruksi dan menghindari kerusakan beton.
2. Memindahkan beton *ready mix* dari mixer truck ke *concrete bucket*.

*commit to user*

3. Pelaksanaan pengecoran dilakukan dengan menggunakan *concrete bucket* yang dihubungkan dengan pipa tremi dengan kapasitas bucket sampai 0,8 m<sup>3</sup>. *Concrete bucket* tersebut diangkat dengan menggunakan *tower crane* untuk menuju lokasi pengecoran.
4. Penuangan beton dilakukan secara bertahap, hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya segregasi yaitu pemisahan agregat yang dapat mengurangi mutu beton. Tinggi jatuh dari pengecoran beton tidak boleh melampaui 1,5 m.
5. Selama proses pengecoran berlangsung, pemadatan beton dilakukan dengan menggunakan *vibrator*. Hal tersebut dilakukan untuk menghilangkan rongga udara serta untuk mencapai pemadatan yang maksimal.



Gambar 5.17. Pengecoran Core Wall

#### 5.4.5. Pembongkaran Bekisting *Shear Wall* dan *Core Wall*

a. Metode kerja:

1. Pelepasan bekisting dapat dilakukan setelah 12 jam pengecoran.
2. Melepas pengencang bekisting (*suri-suri*, *wing nut*, *panel lock*, *tie rod*).
3. Bekisting diangkat secara perlahan keatas dengan bantuan *tower crane*.
4. Bekisting dipindahkan ketempat lain agar tidak mengganggu pekerjaan di sekitar *shear wall/core wall*.



Gambar 5.18. Pengangkatan Bekisting

#### 5.4.6. Penghancuran *Block Out Shear Wall* dan *Core Wall*

a. Alat dan bahan yang digunakan yaitu:

1. *Heat gun*
2. *Concrete breaker*
3. Palu
4. Betel

b. Metode kerja:

1. Penghancuran *block out* dengan menggunakan *concrete breaker* tangan, void yang terbentuk digunakan untuk pengangkatan penyaluran tulangan balok.
2. Penghancuran *block out* dengan menggunakan palu dan betel hingga tulangan angkur terlihat lalu dibengkokkan keluar, tulangan yang keluar nantinya akan digunakan untuk pengangkatan penyaluran tulangan pelat.



Gambar 5.19. Penghancuran *Block Out*

#### 5.4.7. Perawatan *Shear Wall* dan *Core Wall*

Sesudah di cor, permukaan *shear wall/core wall* harus dibasahi serta dilindungi terhadap pengaruh langsung sinar matahari, pengeringan yang mendadak dan lain-lain untuk mencegah kenaikan suhu beton.

