

BAB V

METODE PELAKSANAAN STRUKTUR ATAS

5.1 Uraian Umum

Pada sebuah pelaksanaan konstruksi, banyak sekali pihak-pihak yang berkaitan didalamnya. Karena semakin banyaknya pihak yang berkaitan didalamnya, maka makin banyak pula pemikiran-pemikiran guna menyelesaikan masalah dalam suatu proyek. Diperlukan metode-metode yang cocok dalam menyelesaikan masalah didalam suatu proyek. Pengambilan metode yang digunakan juga harus mempertimbangkan banyak aspek yang akhirnya dipilih metode yang paling efisien untuk digunakan dalam menyelesaikan proyek tersebut. Pada bab ini, akan diuraikan beberapa metode umum yang digunakan oleh kontraktor untuk menyelesaikan beberapa unit pekerjaan yang berkaitan dengan pekerjaan struktur.

Penulis memulai kerja praktik pada saat Proyek Pembangunan Gedung Pusat Pemulihan aset Kejaksaan RI sudah pada tahap pembangunan struktur atas sehingga pengamatan penulis hanya terfokus pada pekerjaan struktur atas diantaranya, pekerjaan kolom, balok, pelat dan *shearwall*.

5.2 Metode Pelaksanaan

Prinsip pelaksanaan pekerjaan pada proyek Pembangunan Gedung Pusat Pemulihan aset Kejaksaan RI adalah *Bottom up*. Pelaksanaan pekerjaan dimulai dari pekerjaan pondasi, galian dan dilanjutkan ke pekerjaan sub struktur, meliputi bobok tiang pancang, *Pile cap* dan *Tie beam* kemudian dilanjutkan ke pekerjaan plat lantai basement yang dikerjakan secara simultan. Setelah pekerjaan struktur selesai maka dilanjutkan ke pekerjaan *Upper structur* yaitu mulai dari pekerjaan kolom, balok, dan pelat mulai dari *basement* s/d lantai atap.

Pelaksanaan pekerjaan yang akan dibahas pada pelaksanaan pekerjaan ini meliputi:

1. Pekerjaan Bekisting
2. Pekerjaan Pambesian
3. Pekerjaan Pengecoran

Pembagian zona pekerjaan berdasarkan kapasitas produksi. Pelaksanaan proyek ini direncanakan dibagi menjadi 2 zona pekerjaan, yaitu :

1. Zona Basemen, Pada zona ini dibagi menjadi 13 subzona
2. Zona Podium & Zona Gedung, Pada zone ini dibagi menjadi 6 subzona

Tujuan pembagian zona kerja antara lain :

1. Pengadaan beton *ready mix* lebih terkontrol
2. Pengaturan pekerjaan di lapangan lebih terarah dan terkontrol
3. Kontrol mutu pekerjaan akan lebih maksimal
4. Pengaturan management traffic lebih baik.

5.3 Pekerjaan Bekisting

Sebelum memulai pekerjaan bekisting, maka dilakukan terlebih dahulu beberapa langkah – langkah sebagai berikut :

5.3.1 Ruang Lingkup

Sebelum dilaksanakan pekerjaan pembesian semua pihak agar benar-benar terlebih dahulu mengetahui lingkup pekerjaan yang harus dikerjakan dan spesifikasi material yang digunakan. Adapun lingkup pekerjaan tersebut adalah sebagai berikut :

- a) Bekisting untuk pekerjaan kolom
- b) Bekisting untuk pekerjaan balok dan plat
- c) Bekisting untuk pekerjaan *shear wall*

5.3.2 Penyiapan *Shop Drawing*

Untuk memudahkan pelaksanaan di lapangan, maka harus dibuat gambar yang detail dan lengkap, gambar tersebut disebut gambar pelaksanaan atau *Shop Drawing*. Gambar pelaksanaan harus menggambarkan :

- a) Gambar tampak, harus dapat memberikan informasi mengenai jenis-jenis material yang dipakai untuk system bekisting yang akan digunakan.
- b) Gambar detail, harus dapat memberikan informasi mengenai ukuran ukuran material, jarak pemasangan material tersebut dan detail penempatan sambungan.
- c) Semua gambar pelaksanaan harus mengacu pada gambar perencanaan yang

berstatus “for construction” spesifikasi dan risalah lelang. Gambar tersebut harus sudah disetujui pemberi tugas. Sebelum diedarkan ke lapangan serta gambar yang beredar merupakan gambar dengan revisi terakhir.

5.3.3 Cara Pelaksanaan

Sistem penggunaan bekisting *typical* dapat dilihat pada gambar. Untuk efektifitas dan efisiensi pelaksanaan pekerjaan bekisting, areal kerja dibagi dalam zona.

5.3.4 Sistem Bekisting

Bekisting adalah cetakan sementara yang digunakan untuk menahan beton selama beton dituang dan dibentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan, maka berikut ini adalah jenis-jenis bekisting.

a) Bekisting Konvensional (Bekisting Tradisional)

Telah dijelaskan sebelumnya bahwa bekisting konvensional adalah bekisting yang menggunakan kayu ini dalam proses pengerjaannya dipasang dan dibongkar pada bagian struktur yang akan dikerjakan. Pembongkaran bekisting dilakukan dengan melepas bagian-bagian bekisting satu per satu setelah beton mencapai kekuatan yang cukup. Jadi bekisting tradisional ini pada umumnya hanya dipakai untuk satu kali pekerjaan, namun jika material kayu masih memungkinkan untuk dipakai maka dapat digunakan kembali untuk bekisting pada elemen struktur yang lain.

b) Bekisting Knock Down

Dengan berbagai kekurangan metode bekisting konvensional tersebut maka direncanakanlah sistem bekisting knock down yang terbuat dari plat baja dan besi hollow. Untuk 1 unit bekisting knock down ini memang biayanya jauh lebih mahal jika dibandingkan dengan bekisting kayu, namun bekisting ini lebih awet dan tahan lama, sehingga dapat digunakan seterusnya sampai pekerjaan selesai, jadi jika ditotal sampai selesai pelaksanaan, bekisting knock down ini menjadi jauh lebih murah.

5.3.5 Kolom

Bekisting untuk kolom menggunakan menggunakan Bekisting sistem Adjustable yang dimana pada sistem bekisting ini menggunakan bahan besi hollow dan plat

baja, dengan penggunaan matrial tersebut akan menghasilkan bentuk yang lebih presisi jika dibandingkan dengan penggunaan triplek dan papan pada sistem bekisting konvensional.

Pemasangan bekisting kolom dilaksanakan apabila pelaksanaan pembesian tulangan telah selesai dilaksanakan. Berikut ini adalah uraian singkat mengenai proses pembuatan bekisting kolom :

- a. Bersihkan area kolom dan *marking* posisi bekisting kolom.
- b. Membuat garis pinjaman dengan menggunakan sipatan dari as kolom sebelumnya sampai dengan kolom berikutnya dengan berjarak 100cm dari masing-masing as kolom.
- c. Setelah mendapat garis pinjaman, lalu buat tanda kolom pada lantai sesuai dengan dimensi kolom yang akan dibuat, tanda ini berfungsi sebagai acuan dalam penempatan bekisting kolom.
- d. Marking sepatu kolom sebagai tempat bekisting.
- e. Pasang sepatu kolom pada tulangan utama atau tulangan sengkang.
- f. Pasang sepatu kolom dengan marking yang ada.
- g. Atur kelurusan bekisting kolom dengan memutar push pull.
- h. Setelah tahapan diatas telah dikerjakan, maka kolom tersebut siap dicor.

5.3.6 Balok dan Plat

Pekerjaan balok dilaksanakan setelah pekerjaan kolom telah selesai dikerjakan. Pada proyek Pembangunan Gedung Pusat Pemulihan aset Kejaksaan RI sistem balok yang dipakai adalah *alluma system* . Balok yang digunakan memiliki tipe yang berbeda-beda. Balok terdiri dari 2 macam, yaitu balok utama (balok induk) dan balok anak. Untuk bekisting plat dan balok menggunakan plywood 12 mm phenolic 1 muka.



Gambar 5. 1 Plywood 12 Mm Phenolic 1 Muka Untuk Pelat Dan Balok

5.3.7 Tahap pembekistingan balok adalah sebagai berikut :

- 1) *Alluma Table* dengan masing – masing jarak 100 cm disusun berjajar sesuai dengan kebutuhan di lapangan, baik untuk bekisting balok maupun pelat.
- 2) Memperhitungkan ketinggian *Alluma Table* balok dengan mengatur base jack atau *U-head jack* nya.
- 3) Pada *Alluma Table* yang telah di seting untuk rangka melintang dengan jarak 50cm tiap rangkanya, kemudian dipasang pasangan plywood sebagai alas balok.
- 4) Setelah itu, dipasang dinding bekisting balok dan dikunci dengan siku yang dipasang di atas suri-suri.

5.3.8 Tahap pembekistingan pelat adalah sebagai berikut :

- 1) Dalam tahap ini sebenarnya menjadi satu kesatuan antara bekisting plat dengan bekisting balok karena pada dasarnya pada alluma system yang kami amati sudah di setting menjadi satu rangka bekisting alluma, karena posisi pelat lebih tinggi daripada balok maka rangka untuk pelat lebih tinggi daripada balok dan diperlukan main frame tambahan dengan menggunakan Jointpin. Perhitungkan ketinggian rangka alluma pelat dengan mengatur *base jack* dan *U-head jack* nya.
- 2) Kemudian dipasang plywood sebagai alas pelat. Pasang juga dinding untuk tepi pada pelat dan dijepit menggunakan siku. Plywood dipasang serapat mungkin, sehingga tidak terdapat rongga yang dapat menyebabkan kebocoran pada saat pengecoran.

- 3) Semua bekisting rapat terpasang, sebaiknya diolesi dengan solar sebagai pelumas agar beton tidak menempel pada bekisting, sehingga dapat mempermudah dalam pekerjaan pembongkaran dan bekisting masih dalam kondisi layak pakai untuk pekerjaan berikutnya.

5.3.9 Core Wall

Untuk bekisting core wall menggunakan metode bekisting knock down yang terbuat dari plat baja dan besi hollow yang dimana ukuran bekisting dapat di pabrikasi sesuai dengan ukuran bekisting yang dibutuhkan.

Sistem penggunaan bekisting knock down dapat dilihat pada gambar.



Gambar 5. 2 Bekisting Knock Down Plat Baja dan Besi Hollow

5.4 Pekerjaan Pembesian

Pembesian merupakan bagian dari suatu struktur dalam bangunan, yang berfungsi menahan gaya tarik akibat beban pada beton. Pekerjaan pembesian adalah pekerjaan perakitan besi tulangan untuk mendukung kekuatan pada beton bangunan yang disesuaikan dengan *shop drawing* yang mengacu pada standarisasi penulangan sehingga didapat kekuatan bangunan yang sesuai dengan yang direncanakan, Namun sebelum pekerjaan pembesian diinstall diatas bekisting, akan dilakukan fabrikasi terlebih dahulu untuk mempermudah pekerjaan, mengefisienkan waktu kerja dan memastikan kepresisian jarak antar tulangan. Berikut adalah fase-fase pada tahap pengerjaan pembesian antara lain :

5.4.1 Fabrikasi Besi

Proses fabrikasi adalah merupakan tahap pekerjaan pembesian yang pertama kali, dan merupakan proses perakitan tulangan disuatu tempat yang telah ditentukan yang meliputi proses pemotongan, pembengkokan dan penyambungan. Penentuan tempat fabrikasi ini mengacu pada :

- a. Jarak jangkauan *Tower crane (TC)*
- b. Kapasitas tempat fabrikasi.
- c. Kemudahan dalam distribusi

Adapun peralatan yang digunakan pada saat fabrikasi :

- a. Mesin pembengkok besi (*bar bender*)
- b. Mesin pemotong besi (*bar cutter*)

5.4.2 Pemasangan tulangan

Dalam pelaksanaan pekerjaan pembesian pada proyek ini, besi- besi tulangan yang telah datang di lokasi proyek, diletakkan di lokasi penyimpanan yang telah ditentukan sebagai lokasi fabrikasi besi. Transportasi besi ke tempat yang diinginkan baik secara vertikal maupun horizontal dapat dipermudah dengan bantuan *tower crane* yang telah tersedia di lokasi proyek. Tahap-tahap pelaksanaan pekerjaan pembesian harus tetap mengacu pada instruksi yang diberikan, diantaranya membuat dan melaksanakan pekerjaan pembesian harus sesuai dengan daftar pemotongan dan pembengkokan besi tulangan yang tidak boleh menyimpang dari gambar kerja yang sesuai dengan *bar banding schedule*.

Adapun lingkup pekerjaan pembesian yaitu :

5.4.3 Pembesian kolom

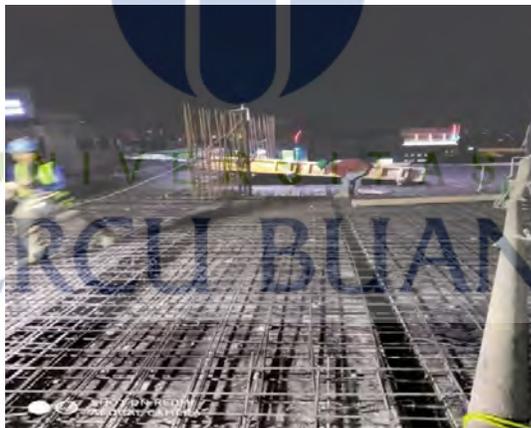
Kolom merupakan suatu elemen struktur tekan yang memegang peranan penting dari suatu bangunan, Tata cara pelaksanaan pekerjaan pembesian pelat dan balok adalah sebagai berikut :



Gambar 5. 3 Pembesian Kolom Spiral

5.4.4 Pembesian balok dan pelat

Pelat dan balok merupakan bagian dari suatu struktur suatu bangunan. Pelat berfungsi menahan gaya vertikal sedangkan balok sebagai penopang dari pelat itu sendiri. Tata cara pelaksanaan pekerjaan pembesian pelat dan balok adalah sebagai berikut :



Gambar 5. 4 Pembesian Balok Dan Pelat

5.4.5 Pembesian Shear Wall

Shear Wall atau dinding geser struktur vertikal yang digunakan untuk bangunan tingkat tinggi yang dimana fungsinya adalah menahan gaya lateral seperti gaya gempa dan angin. Tata cara pelaksanaan pekerjaan pembesian pelat dan balok adalah sebagai berikut :



Gambar 5. 5 Pembesian Shear Wall

5.5 Pekerjaan Pengukuran dan Pengecekan

Pekerjaan pengukuran merupakan salah satu proses pengecekan, baik pengecekan dari sisi penulangan, penempatan beton decking, dimensi kolom dan tingkat vertikalisasi kolom. Pengukuran ini dilakukan kontraktor utama, peralatan yang digunakan pada pengecekan tersebut meliputi:

1. Lod dan benang
2. Theodolit
3. Meteran
4. Pemukul besi untuk menaik dan menurunkan jack base.



Gambar 5. 6 Pekerjaan Pengukuran dan Pengecekan

5.6 Pekerjaan Pembersihan

Setelah semua pekerjaan telah selesai dan sudah dilakukan pengecekan oleh pengawas segera dilakukan pembersihan dengan alat bantu kompresor udara. Hal

ini dilakukan agar saat pengecoran tidak terdapat material atau bahan-bahan yang dapat mengurangi kekuatan beton, Pada proses pembersihan ini biasanya menggunakan air compresor karena lebih efisien digunakan dalam proses pembersihan sebelum dilakukan pengecoran.



Gambar 5. 7 Pekerjaan Pembersihan

5.7 Pekerjaan Pengecoran

Sebelum memulai pekerjaan pengecoran, maka dilakukan terlebih dahulu beberapa langkah – langkah sebagai berikut :

Penyiapan *shop drawing* Untuk memudahkan pelaksanaan dilapangan, maka harus dibuat gambar yang detail dan lengkap, gambar tersebut disebut gambar pelaksanaan atau *shop drawing*. Gambar pelaksanaan harus menggambarkan :

- a. Gambar denah, yang menggambarkan dimensi/ukuran balok, kolom serta notasi penulangannya dan juga elevasi.
- b. Gambar potongan harus dapat menginformasikan ukuran, detail penulangannya, elevasi, mutu beton dan mutu besi yang dipakai.
- c. Gambar skematik penulangan harus dapat menginformasikan jenis, jumlah dan diameter besi serta jarak besi baik besi utama maupun besi sengkang.
- d. Semua gambar pelaksanaan harus mengacu pada gambar perencanaan yang berstatus “*for construction*” spesifikasi dan risalah lelang. Gambar tersebut harus sudah disetujui pemberi tugas. Sebelum diedarkan ke lapangan serta gambar yang beredar merupakan gambar dengan revisi terakhir.

Lingkup pekerjaan pengecoran ini meliputi :

a. Pengecoran kolom

Mempersiapkan bahan, tenaga kerja dan alat

a) Mempersiapkan bahan

Material yang digunakan harus mendapatkan persetujuan terlebih dahulu dari pemberi tugas atau konsultan. Jenis material yang perlu mendapatkan persetujuan adalah sebagai berikut :

- Besi tulangan
- Beton melalui trial mix / job mix
- Mempersiapkan peralatan yang dipakai

Peralatan yang dipakai untuk mengerjakan pekerjaan pengecoran antara lain :

- Genset / Penerangan Kerja
- Concrete Pump
- Alat Bekisting
- Concrete Bucket
- Vibrator Concret

Kemudian setelah beton ready mix sampai dilokasi proyek harus dilaksanakan Test Slump. Adapun tahapan pelaksanaan *slump test* dapat dilihat gambar *flow chart* dibawah ini :

1) Bahan

Beton yang digunakan untuk pengecoran di lapangan.

2) Tenaga kerja

- a) Pekerja cor
- b) Pengawas lapangan / Quality Control
- c) Tenaga Surveyor
- d) Safety & K3

3) Peralatan

- a) Kerucut Abrams
- b) Sekop
- c) Batang pemadat / Besi beton

- d) Sendok semen
 - e) Mistar pengukur / Meteran
 - f) Plat Alas
 - g) Palu Karet
- 4) Metode Pelaksanaan
- a) Pembersihan alat-alat Kerucut Abrams
 - b) Ambil adukan beton yang baru saja dikeluarkan dari truk mixer
 - c) Letakan kerucut di atas plat
 - d) Masukkan ke dalam kerucut lebih kurang $\frac{1}{3}$ bagian nya lalu dipadatkan dengan cara ditusuk dengan batang pemadat secara merata sebanyak 25 kali
 - e) Lakukan hal yang sama untuk lapisan kedua dan ketiga, penusukkan batang pemadat hanya untuk lapisan bersangkutan saja dan tidak mengenai lapisan sebelumnya.
 - f) Ratakan permukaan atasnya dengan batang pemadat
 - g) Selanjutnya diukur penurunan yang terjadi yaitu perbedaan antara tinggi awal dengan tinggi akhir. Dengan ketentuan slump 14 ± 2
- 5) Penuangan Beton
- Untuk mendapatkan hasil beton yang baik maka cara penuangan harus benar-benar yaitu :
- a. Pengecoran dituang langsung dan atau dengan menggunakan *concrete pump*.
 - b. Beton harus dituang vertikal dan sedekat mungkin dengan bagian yang dicor
 - c. Beton tidak boleh dituangkan kedalam bekisting dengan jarak yang tinggi (maksimum 1.50 m) karena akan mengakibatkan segregasi. Apabila tinggi lebih dari 1.5 m, maka harus memakai *concrete pump/ concrete bucket*.
 - d. Beton tidak boleh dicorkan pada saat hujan lebat tanpa penutup di atasnya, karena air hujan akan menyebabkan turunnya mutu beton.
- 6) Pemadatan
- Disamping cara penuangan yang benar, cara pemadatan yang benar juga

merupakan faktor penting guna mencapai tujuan pembeconan. Cara pemadatan dengan *vibrator* yang benar yaitu :

- a. Besarnya kepala vibrator harus disesuaikan dengan jenis struktur beton yang akan dicor dan jarak antar tulangan terkecil.
- b. Vibrator dapat dimasukan ke dalam jaringan/anyaman besi beton dan harus diusahakan sedikit mungkin menempel pada besi. Menggetarkan besi beton dapat menyebabkan turunnya mutu beton. Dimana terjadi pengumpulan pasir disekitar besi. Bahkan apabila besi digetarkan terus-menerus dapat menyebabkan retak atau terjadinya rongga antar besi dan beton yang telah mengeras rongga ini dapat menyebabkan korosi pada tulangan.
- c. Tidak boleh meletakkan kepala vibrator terlalu lama dalam beton karena akan menyebabkan segregasi dan bleeding terutama untuk beton dengan slump tinggi. Lama penggetaran cukup antara 10 s/d 15 detik.
- d. Kepala vibrator jangan terlalu dekat dengan bekisting, karena apabila bekisting bergetar akan terbentuk lapisan pasir lepas dan juga dapat merusak bekisting. Jarak minimal kebekisting adalah 10 cm.
- e. Beton tidak boleh digetarkan berulang-ulang pada tempat yang sama, karena dapat mengakibatkan rongga-rongga didalam beton.
- f. Vibrator harus dimasukan kedalam beton yang belum terpadatkan secara tepat dan dicabut pelan-pelan. Kecepatan memasukan *vibrator* diperlukan agar tidak sempat terjadi pemadatan awal pada beton lapis atas sehingga menyulitkan lolosnya udara dan air yang terperangkap di bawahnya. Sedangkan pencabutan harus dilakukan pelan-pelan untuk memberikan kesempatan *vibrator* menyalurkan secara penuh energi pemadatan pada beton. Kecepatan pencabutan berkisar antara 4cm/dt s/d 8 cm/dt.
- g. Lapisan beton harus dicor secara rata sejak permulaan untuk memudahkan pengaturan sistem pemadatan dengan *vibrator* setelah pengecoran dan pemadatan harus akan dilakukan pengukuran elevasi top slab oleh surveyor.

b. Pengecoran Balok dan Plat

Mempersiapkan bahan, tenaga kerja dan alat

a) Mempersiapkan bahan

Material yang digunakan harus mendapatkan persetujuan terlebih dahulu dari pemberi tugas atau konsultan. Jenis material yang perlu mendapatkan persetujuan adalah sebagai berikut :

- Besi tulangan
- Beton melalui trial mix / job mix
- Mempersiapkan peralatan yang dipakai

Peralatan yang dipakai untuk mengerjakan pekerjaan pengecoran antara lain :

- Genset / Penerangan Kerja
- Concrete Pump
- Alat Bekisting
- Concrete Bucket
- Vibrator Concret

Kemudian setelah beton ready mix sampai dilokasi proyek harus dilaksanakan Test Slump, Adapun tahapan pelaksanaan *slump test* dapat dilihat gambar *flow chart* dibawah ini :

1) Bahan

Beton yang digunakan untuk pengecoran di lapangan.

2) Tenaga kerja

- a) Pekerja cor
- b) Pengawas lapangan / Quality Control
- c) Tenaga Surveyor
- d) Safety & K3

3) Peralatan

- a) Kerucut Abrams
- b) Sekop
- c) Batang pemadat / Besi beton
- d) Sendok semen

- e) Mistar pengukur / Meteran
 - f) Plat Alas
 - g) Palu Karet
- 4) Metode Pelaksanaan
- a) Pembersihan alat-alat Kerucut Abrams
 - b) Ambil adukan beton yang baru saja dikeluarkan dari truk mixer
 - c) Letakan kerucut di atas plat
 - d) Masukkan ke dalam kerucut lebih kurang 1/3 bagian nya lalu dipadatkan dengan cara ditusuk dengan batang pemadat secara merata sebanyak 25 kali
 - e) Lakukan hal yang sama untuk lapisan kedua dan ketiga, penusukkan batang pemadat hanya untuk lapisan bersangkutan saja dan tidak mengenai lapisan sebelumnya.
 - f) Ratakan permukaan atasnya dengan batang pemadat
 - g) Selanjutnya diukur penurunan yang terjadi yaitu perbedaan antara tinggi awal dengan tinggi akhir. Dengan ketentuan slump 14 +/- 2
- 5) Penuangan Beton
- Untuk mendapatkan hasil beton yang baik maka cara penuangan harus benar-benar yaitu :
- a) Pengecoran dituang langsung dan atau dengan menggunakan *concrete pump*.
 - b) Beton harus dituang vertikal dan sedekat mungkin dengan bagian yang dicor
 - c) Beton tidak boleh dituangkan kedalam bekisting dengan jarak yang tinggi (maksimum 1.50 m) karena akan mengakibatkan segregasi. Apabila tinggi lebih dari 1.5 m, maka harus memakai concrete pump/ concrete bucket.
 - d) Beton tidak boleh dicorkan pada saat hujan lebat tanpa penutup di atasnya, karena air hujan akan menyebabkan turunnya mutu beton.
- 6) Pemadatan
- Disamping cara penuangan yang benar, cara pemadatan yang benar juga merupakan faktor penting guna mencapai tujuan pembetonan. Cara pemadatan dengan *vibrator* yang benar yaitu :

- a. Besarnya kepala vibrator harus disesuaikan dengan jenis struktur beton yang akan dicor dan jarak antar tulangan terkecil.
 - b. Vibrator dapat dimasukkan ke dalam jaringan/anyaman besi beton dan harus diusahakan sedikit mungkin menempel pada besi. Menggetarkan besi beton dapat menyebabkan turunnya mutu beton. Dimana terjadi pengumpulan pasir disekitar besi. Bahkan apabila besi digetarkan terus-menerus dapat menyebabkan retak atau terjadinya rongga antar besi dan beton yang telah mengeras rongga ini dapat menyebabkan korosi pada tulangan.
 - c. Tidak boleh meletakkan kepala vibrator terlalu lama dalam beton karena akan menyebabkan segregasi dan bleeding terutama untuk beton dengan slump tinggi. Lama penggetaran cukup antara 10 s/d 15 detik.
 - d. Kepala vibrator jangan terlalu dekat dengan bekisting, karena apabila bekisting bergetar akan terbentuk lapisan pasir lepas dan juga dapat merusak bekisting. Jarak minimal kebekisting adalah 10 cm.
 - e. Beton tidak boleh digetarkan berulang-ulang pada tempat yang sama, karena dapat mengakibatkan rongga-rongga didalam beton.
 - f. Vibrator harus dimasukkan kedalam beton yang belum terpadatkan secara tepat dan dicabut pelan-pelan. Kecepatan memasukan vibrator diperlukan agar tidak sempat terjadi pemadatan awal pada beton lapis atas sehingga menyulitkan lolosnya udara dan air yang terperangkap di bawahnya. Sedangkan pencabutan harus dilakukan pelan-pelan untuk memberikan kesempatan vibrator menyalurkan secara penuh energi pemadatan pada beton. Kecepatan pencabutan berkisar antara 4cm/dt s/d 8 cm/dt.
 - g. Lapisan beton harus dicor secara rata sejak permulaan untuk memudahkan pengaturan sistem pemadatan dengan *vibrator* setelah pengecoran dan pemadatan harus akan dilakukan pengukuran elevasi top slab oleh surveyor.
- c. Pengecoran Shear wall
- Mempersiapkan bahan, tenaga kerja dan alat
- a) Mempersiapkan bahan
- Material yang digunakan harus mendapatkan persetujuan terlebih dahulu dari

pemberi tugas atau konsultan. Jenis material yang perlu mendapatkan persetujuan adalah sebagai berikut :

- Besi tulangan
- Beton melalui trial mix / job mix
- Mempersiapkan peralatan yang dipakai

Peralatan yang dipakai untuk mengerjakan pekerjaan pengecoran antara lain :

- Genset / Penerangan Kerja
- Concrete Pump
- Alat Bekisting
- Concrete Bucket
- Vibrator Concret

Kemudian setelah beton ready mix sampai dilokasi proyek harus dilaksanakan Test Slump, Adapun tahapan pelaksanaan *slump test* dapat dilihat gambar *flow chart* dibawah ini :

- 1) Bahan
 - Beton yang digunakan untuk pengecoran di lapangan.
- 2) Tenaga kerja
 - a) Pekerja cor
 - b) Pengawas lapangan / Quality Control
 - c) Tenaga Surveyor
 - d) Safety & K3
- 3) Peralatan
 - a) Kerucut Abrams
 - b) Sekop
 - c) Batang pemadat / Besi beton
 - d) Sendok semen
 - e) Mistar pengukur / Meteran
 - f) Plat Alas
 - g) Palu Karet
- 4) Metode Pelaksanaan
 - a) Pembersihan alat-alat Kerucut Abrams

- b) Ambil adukan beton yang baru saja dikeluarkan dari truk mixer
 - c) Letakan kerucut di atas plat
 - d) Masukkan ke dalam kerucut lebih kurang 1/3 bagian nya lalu dipadatkan dengan cara ditusuk dengan batang pemadat secara merata sebanyak 25 kali
 - e) Lakukan hal yang sama untuk lapisan kedua dan ketiga, penusukkan batang pemadat hanya untuk lapisan bersangkutan saja dan tidak mengenai lapisan sebelumnya.
 - f) Ratakan permukaan atasnya dengan batang pemadat
 - g) Selanjutnya diukur penurunan yang terjadi yaitu perbedaan antara tinggi awal dengan tinggi akhir. Dengan ketentuan slump 14 +/- 2
- 5) Penuangan Beton
- Untuk mendapatkan hasil beton yang baik maka cara penuangan harus benar-benar yaitu :
- a) Pengecoran dituang langsung dan atau dengan menggunakan *concrete pump*.
 - b) Beton harus dituang vertikal dan sedekat mungkin dengan bagian yang dicor
 - c) Beton tidak boleh dituangkan kedalam bekisting dengan jarak yang tinggi (maksimum 1.50 m) karena akan menagkibatkan segregasi. Apabila tinggi lebih dari 1.5 m, maka harus memakai *concrete pump/concrete bucket*.
 - d) Beton tidak boleh dicorkan pada saat hujan lebat tanpa penutup di atasnya, karena air hujan akan menyebabkan turunnya mutu beton.

6) Pemadatan

Disamping cara penuangan yang benar, cara pemadatan yang benar juga merupakan faktor penting guna mencapai tujuan pembetonan. Cara pemadatan dengan *vibrator* yang benar yaitu :

- a) Besarnya kepala vibrator harus disesuaikan dengan jenis struktur beton yang akan dicor dan jarak antar tulangan terkecil.
- b) Vibrator dapat dimasukan ke dalam jaringan/anyaman besi beton dan harus diusahakan sedikit mungkin menempel pada besi. Menggetarkan besi beton dapat menyebabkan turunnya mutu beton. Dimana terjadi

pengumpulan pasir disekitar besi. Bahkan apabila besi digetarkan terus-menerus dapat menyebabkan retak atau terjadinya rongga antar besi dan beton yang telah mengeras rongga ini dapat menyebabkan korosi pada tulangan.

- c) Tidak boleh meletakkan kepala vibrator terlalu lama dalam beton karena akan menyebabkan segregasi dan bleeding terutama untuk beton dengan slump tinggi. Lama penggetaran cukup antara 10 s/d 15 detik.
- d) Kepala vibrator jangan terlalu dekat dengan bekisting, karena apabila bekisting bergetar akan terbentuk lapisan pasir lepas dan juga dapat merusak bekisting. Jarak minimal kebekisting adalah 10 cm.
- e) Beton tidak boleh digetarkan berulang-ulang pada tempat yang sama, karena dapat mengakibatkan rongga-rongga didalam beton.
- f) Vibrator harus dimasukan kedalam beton yang belum terpadatkan secara tepat dan dicabut pelan-pelan. Kecepatan memasukan vibrator diperlukan agar tidak sempat terjadi pemadatan awal pada beton lapis atas sehingga menyulitkan lolosnya udara dan air yang terperangkap di bawahnya. Sedangkan pencabutan harus dilakukan pelan-pelan untuk memberikan kesempatan vibrator menyalurkan secara penuh energi pemadatan pada beton. Kecepatan pencabutan berkisar antara 4 cm/dt s/d 8 cm/dt.
- g) Lapisan beton harus dicor secara rata sejak permulaan untuk memudahkan pengaturan sistem pemadatan dengan *vibrator* setelah pengecoran dan pemadatan harus akan dilakukan pengukuran elevasi top slab oleh surveyor.