

BAB III PELAKSANAAN KERJA PROFESI

3.1 Bagian Teknik

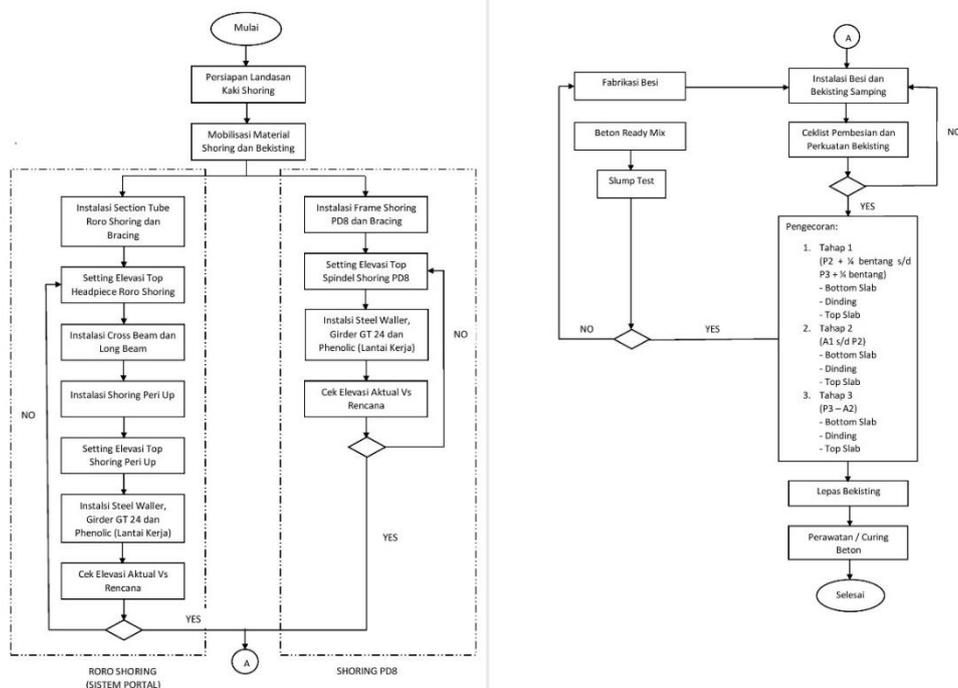
Proyek Pembangunan Jalan Tol Serpong – Balaraja Seksi 1A merupakan proyek yang dilaksanakan oleh PT. Trans Bumi Serbaraja sebagai *Owner*, PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk. sebagai Kontraktor, PT. Perentjana Djaja sebagai Konsultan Perencana, PT. Wiranta Bhuana Raya sebagai Konsultan Pengawas Mutu Independen (PMI) dan PT. Multi Phi Beta KSO PT. Buana Archicon sebagai Konsultan Supervisi. Ruas jalan tol Serpong – Balaraja merupakan jalan tol yang akan menghubungkan ruas jalan tol yang sudah ada yaitu Jakarta – Serpong dengan ruas jalan tol Tangerang – Merak yang ●berkoneksi di Balaraja. ●

Praktikan ditempatkan di bagian Teknik yang dibimbing langsung oleh Bapak Jeriko Bastanta Sihotang selaku Kasie Teknik dan Bapak Methodius I Made Valentino Madika selaku karyawan bagian Teknik. Lingkup pekerjaan yang dilakukan oleh praktikan yaitu membantu bagian Teknik dalam perhitungan volume galian di beberapa lokasi seperti Cilenggang 1, Cilenggang 2, Raya Serpong, BSD Raya dan masih ada beberapa titik lainnya. Selain itu praktikan juga membantu bagian teknik dalam melakukan perhitungan penggunaan besi sisa agar dapat dialokasikan ke pekerjaan lainnya. Hal tersebut dilakukan untuk menghemat penggunaan besi pada proyek pembangunan jalan tol dan mengurangi pengeluaran dana yang berlebih. Praktikan juga ikut membantu bagian teknik dalam pembuatan metode kerja. Ada beberapa metode kerja yang dikerjakan praktikan seperti, pembuatan metode kerja Saluran *Crossing*, pembuatan metode kerja *Rigid Pavement* menggunakan Wirtgen SP 500. Pembuatan metode kerja tersebut dibutuhkan dalam beberapa pekerjaan yang dilakukan di lapangan agar pekerjaan dapat diselesaikan dengan baik serta mempermudah dalam pengawasan pekerjaan.

Dalam lingkup pekerjaan lapangan, Praktikan berkesempatan melakukan pengamatan pada pelaksanaan pekerjaan *box girder* di area AEON, yaitu pelaksanaan pekerjaan *box girder* pada struktur jembatan ramp D2 dan C2. Dalam pengumpulan data, praktikan dibantu oleh Bapak Ayyuhanas dan Bapak Barita selaku pelaksana. Lingkup pekerjaan ini berhubungan dengan pekerjaan pengecoran *in-situ box girder* dan *pierhead* yang terdiri dari pemasangan perancah dan bekisting, pembesian, pengecoran, hingga perawatan beton (*curing*). Dimulai dari pekerjaan persiapan landasan kaki *shoring*, mobilisasi material *shoring* dan bekisting (*roro shoring* dan *shoring PD-8*), instalasi besi dan bekisting samping, ceklist pembesian dan perkuatan bekisting, pekerjaan pengecoran, pekerjaan lepas bekisting, serta perawatan atau *curing* beton.

Flow chart pekerjaan *box girder* dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

Bagan Alir Pekerjaan Pengecoran *Box girder*



Gambar 3. 1 Bagan Alir Pekerjaan Pengecoran *Box Girder*
Sumber: Dokumen PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk.

3.2 Pelaksanaan Kerja

3.2.1. Alat dan Material

3.2.1.1. Alat

a. *Concrete Pump*

Concrete Pump berguna dalam proses pengecoran serta penyaluran beton yang telah lolos proses pencampuran pada *mixer truck*. *Concrete pump* mampu menjangkau titik pengecoran yang tidak dapat dijangkau oleh *mixer truck*.



Gambar 3. 2 *Concrete Pump*

b. *Truck Crane* (Palfinger SPK 36080)

Truck Crane adalah alat berat yang berfungsi untuk mengangkat material yang memiliki jarak radius pendek dari tempat asal ke lokasi tujuan secara vertikal. Biasanya *truck crane* digunakan pada proses pembangunan yang membutuhkan alat untuk menaikkan, mengangkat, maupun menempatkan material atau benda kerja berukuran besar yang memiliki berat hingga 12 ton. *Truck Crane* memiliki bagian atas yang dapat berputar 360 derajat.



Gambar 3. 3 *Truck Crane*

c. *Mobile Crane*

Mobile crane adalah alat berat yang berfungsi untuk mengangkat atau menurunkan material yang memiliki beban berat dan memindahkannya secara horizontal. *Mobile crane* yang digunakan dalam pekerjaan *box girder* ini adalah crane yang memiliki kapasitas 70 ton.



Gambar 3. 4 *Mobile Crane*

d. Vibrator Elektrik

Vibrator berfungsi untuk menggetarkan beton saat pengecoran. Hal ini berguna untuk menghilangkan rongga-rongga udara diantara tulangan-tulangan beton, untuk mencapai pemadatan maksimal dan campurannya merata serta dapat menghasilkan permukaan luar beton yang baik.



Gambar 3. 5 Vibrator Elektrik

e. Genset 60 kVa atau Listrik PLN 60A

Generator listrik berguna untuk memberi *supply* daya listrik di tengah lapangan guna memberikan energi pada alat-alat proyek seperti lampu penerangan, pompa air, dan lain sebagainya. Generator ini berbahan bakar Diesel dan memiliki *Output Capacity* hingga 1000watt lebih.



Gambar 3. 6 Genset 60 kvA

f. *Total Station*

Total Station berfungsi untuk mengukur sudut, jarak, menentukan koordinat serta perbedaan ketinggian secara otomatis dalam satu alat. Dalam *total station* terdapat sebuah prosesor yang dapat menghitung perbedaan ketinggian, jarak datar, dan koordinat tanpa memakai kalkulator.



Gambar 3. 7 Total Station

3.2.1.2. Material

a. Beton *Ready mix*

Beton *Ready mix* adalah beton yang telah dicampur dengan bahan material yang terdiri dari krikil, pasir, semen dan juga tambahan zat khusus yang disebut *admixture*. Beton *ready mix* diolah di *batching plant* hingga menjadi beton cor siap pakai. Mutu beton yang digunakan untuk pengecoran *box girder* ini adalah kelas A1 (K-500).

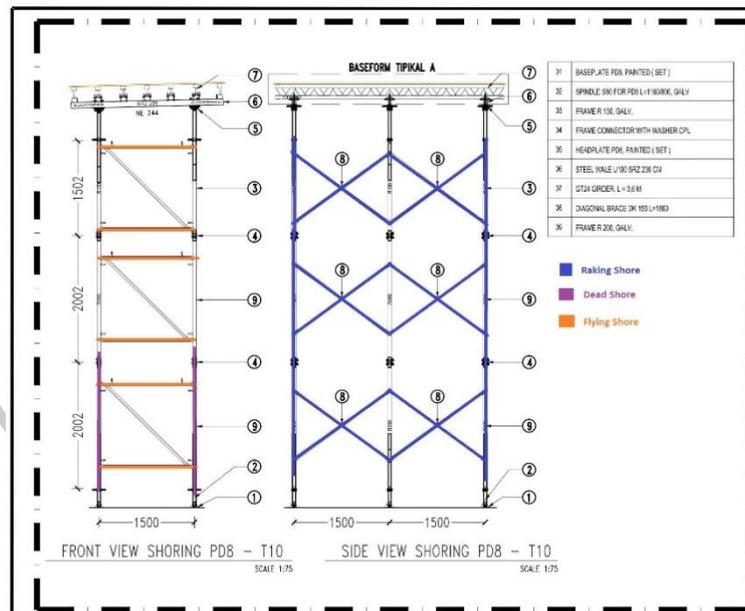


Gambar 3. 8 Beton *Ready Mix*

b. *Shoring*

Shoring adalah rangkaian tiang profil baja yang dirangkai sementara sebagai penopang untuk menahan beban atau konstruksi di atasnya.

Terdapat 3 jenis *shoring* yang sering digunakan, yaitu:



Gambar 3. 9 Jenis – Jenis Shoring

- a) *Raking Shore*
Raking shores berfungsi untuk menopang sementara ke dinding yang tidak aman.
- b) *Dead Shore*
Dead Shores atau *Vertical Shores* berfungsi untuk menopang sementara dinding, atap, lantai, dan lain-lain.
- c) *Flying Shore*
Flying atau *Horizontal Shores* berfungsi untuk menopang sementara dinding paralel dari dua bangunan yang berdekatan.

Untuk pekerjaan *box girder* ini dibutuhkan dua sistem *shoring*, yaitu *shoring PD-8* dan *roro shoring*.

- a) *Shoring PD-8* (Prop Duty-8) adalah sistem pendukung yang dilengkapi dengan dua jalur pendukung, dan setiap jalur pendukung adalah sistem Jerman yang dapat menahan kapasitas beban maksimum 8ton dalam arah vertikal.



Gambar 3. 10 Shoring PD-8

- b) Roro *shoring* adalah penopang vertikal sebagai *shoring* yang memiliki daya dukung sampai dengan 40ton perkaki.



Gambar 3. 11 Roro Shoring

- c. Multipleks atau *Plywood*

Multipleks adalah material yang digunakan dalam pembuatan *baseform* (bekisting lantai) pada pekerjaan *box girder*.



Gambar 3. 12 Multipleks atau Plywood

d. Bekisting Sistem PERI

Bekisting sistem PERI dibuat untuk suatu pekerjaan dengan ukuran yang disesuaikan dengan bentuk beton yang diinginkan. Setelah proses pengecoran selesai, komponen-komponen ini dapat dirancang kembali menjadi sebuah bekisting sistem untuk pekerjaan yang lain. Dalam pekerjaan *box girder* ini terdapat beberapa material yang digunakan dalam sistem PERI, yaitu:

a) Girder GT 24

Girder GT 24 adalah material berupa besi pemangku pada bekisting sistem PERI.



Gambar 3. 13 Girder GT 24

b) Steel Waller U100 SRGZ

Steel Waller U100 SRGZ adalah material sabuk kolom maupun dinding pada bekisting sistem PERI.



Gambar 3. 14 Steel Waller U100 SRGZ



Gambar 3. 15 Sistem Bekisting PERI

e. *Safety Net*

Safety Net berfungsi sebagai pengaman ekstra agar tidak terjadi kecelakaan kerja dan juga agar tidak membahayakan masyarakat di area sekitar pelaksanaan proyek konstruksi.



Gambar 3. 16 *Safety Net*

f. Lem Beton

Lem beton ini berfungsi untuk merekatkan beton atau cor lama dengan yang baru.



Gambar 3. 17 Lem Beton

g. Dinding Parapet

Dinding parapet yang dipasang disisi kanan dan kiri jembatan berfungsi untuk keamanan kendaraan serta sebagai pembatas jalan agar pengguna jalan lebih nyaman.



Gambar 3. 18 Dinding Parapet

h. Besi BJTD 40

Besi BJTD adalah jenis besi beton yang memiliki tekstur kasar. BJTD sendiri merupakan singkatan dari Baja Tulang *Deform* (ulir). Besi BJTD 40 menyatakan baja tulangan ulir dengan tegangan leleh material 4000 kg / cm^2 (400 MPa).

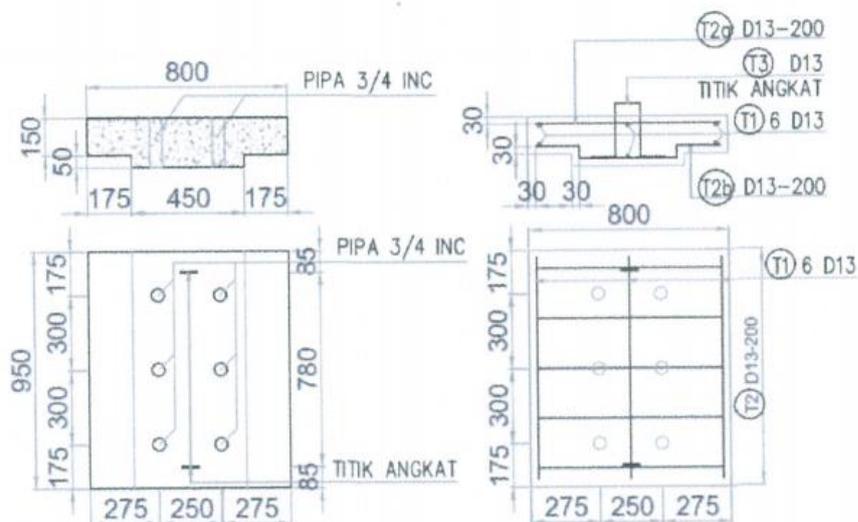


Gambar 3. 19 Besi BJTD 40

3.2.2. Tahapan Pekerjaan

a. Persiapan Landasan Kaki *Shoring*

Ada dua jenis *shoring* yang digunakan pada tahap pengecoran, yaitu *shoring* PD-8 dan Roro *Shoring*. Pada pengecoran tahap 1 *shoring* yang digunakan adalah kombinasi sistem *shoring* PD-8 dan Roro *Shoring*, sedangkan untuk pengecoran tahap 2 dan 3 hanya menggunakan *shoring* PD-8. Pada ketiga tahap pengecoran tersebut permukaan yang berada di bawah kaki *shoring* rencana adalah tanah, aspal dan saluran terbuka, yaitu saluran pengalihan P3-C2. Oleh karena itu, perlu ditambahkan lapisan base A dan *sleeper* beton di atas setiap permukaan yang berfungsi untuk menghindari adanya penurunan permukaan landasan pada saat proses pengecoran dilaksanakan. Adapun pada permukaan tanah dipersiapkan lapisan base A setebal 15 cm dengan nilai CBR lapangan minimum 6% dan *sleeper* beton dengan mutu beton kelas C dengan ukuran 800 x 950 x 200 mm seperti pada Gambar 3.20 dan Gambar 3.21.



Gambar 3. 20 Detail Dimensi dan Penulangan *Sleeper* Beton
Sumber: Dokumen PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk.



Gambar 3. 21 *Sleeper Beton*

Pada permukaan aspal digunakan lapisan tambahan di bawah kaki *shoring* PD-8 yaitu plat kapal serta dibawah kaki *shoring* roro yaitu *double* WF 400 x 200 serta plat kapal. Pada area diatas saluran terbuka P3-C2 digunakan landasan kaki *shoring* beam WF 300 x 300 yang tertumpu pada aspal jalan dan *section tube shoring* yang seperti pada Gambar 3.22 dan Gambar 3.23.



Gambar 3. 22 Kaki Shoring beam WF 300 x 300



Gambar 3. 23 *Section Tube*

b. Instalasi Roro *Shoring* (Sistem Portal)

Sebelum dilakukan pemasangan sistem roro *shoring*, terlebih dulu dilakukan marking posisi roro *shoring* oleh tim survey sesuai dengan *layout* pemasangan *shoring*. Sistem roro *shoring* terdiri dari double WF 400 x 200 sebagai landasan roro *shoring*, base plat roro, *base piece mechanical*, *intermediate flange*, *tube section S40*, *mounting flange*, *head piece roro*, pipa galvanis sebagai *bracing* roro *shoring*, *cross beam* WF 400 x 300, *long beam* WF 600 x 200 atau WF 400 x 300, siku *bracing* sebagai pengaku long beam, *peri up*, pipa galvanis sebagai pengaku *peri up*, *spindle peri up*, *steel waller*, GT24 girder dan *phenolic* berturut-turut dari bawah ke atas seperti gambar pada lampiran.

Pada saat pemasangan sistem roro *shoring* untuk pengangkatan material dilakukan dengan alat bantu *crane* serta memperhatikan manajemen lalu lintas eksisting jalan BSD Raya Utama dan pada saat pemasangan roro *shoring* juga perlu diawasi dan dipandu oleh tim survey untuk melakukan *setting* elevasi pada top *head piece* dan top *spindle peri up*. Setelah semua item material sistem roro *shoring* terpasang sampai dengan terpasangnya *phenolic* sebagai platform atau lantai kerja *box girder* dan *pierhead* ramp C2 dan D2 sekaligus sebagai *baseform* (bekisting lantai), dilakukan pengecekan kembali elevasi lantai kerja. Apabila elevasi lantai kerja tidak sesuai dengan rencana, maka harus dilakukan pengecekan kembali *setting* elevasi pada *spindle peri up*.

Pada sistem roro *shoring* terdapat *bracing* yang digunakan pada beberapa item material. Pertama perlu dipasang *bracing* kaki roro *shoring* dengan material pipa galvanis yang disambungkan ke kaki roro *shoring* menggunakan *swivel coupling* dan *intermediate flange*. Kedua *bracing long beam*, semua *long beam* perlu dipasang *bracing* dengan material siku 75 x 75 pada setiap titik kaki *peri up*. Ketiga, *bracing* kaki *peri up* dengan material pipa galvanis yang disambungkan ke kaki roro *shoring* dengan menggunakan *swivel coupling*. Pemasangan *bracing* dapat dilihat pada gambar potongan melintang dan memanjang detail roro *shoring* di lampiran.

c. Instalasi *Shoring* PD-8

Sebelum dilakukan pemasangan sistem *shoring* PD-8, terlebih dahulu dilakukan marking posisi *shoring* PD-8 oleh tim survey sesuai layout pemasangan *shoring* yang dapat dilihat pada gambar lampiran. Pemasangan *shoring* PD-8 terdiri dari *baseplate* PD-8, *bottom spindle* s80, *frame* PD-8 R (200/150/110), *frame connector* with washer, *top spindle* s80, *steel waler*, GT24 girder dan *phenolic* seperti Gambar 3.24.



Gambar 3. 24 *Shoring* PD-8

Pada saat pemasangan tiang PD-8 tim survey akan melakukan pengukuran elevasi *bottom frame* PD-8 dan *top spindle* agar *phenolic* sebagai lantai kerja sekaligus sebagai *baseform* bekisting *box girder* dan *pierhead* sesuai dengan elevasi rencana.

d. Instalasi Besi Tulangan dan Side Form

Proses pemasangan besi tulangan yang dipakai harus memenuhi spesifikasi yang ditentukan dan telah lulus pengujian tarik dan tekuk. Pemasangan pembesian struktur *box girder* dan *pierhead* ramp C2 dan D2 harus sesuai dengan gambar *shopdrawing*, dimana posisi pembesian harus dipandu oleh tim survey untuk *marking* posisi pembesian struktur.

Pembesian struktur *box girder* dilakukan dengan 3 tahap sesuai dengan urutan pengecoran yaitu: Tahap pertama *level bottom slab box girder*, kedua *level dinding box girder* dan ketiga *level top slab box girder*.



Gambar 3. 25 Instalasi Besi Dinding *Box girder*

Pada saat pengerjaan pembesian struktur *pierhead* dan *box girder* dipasang tulangan stek parapet dan *blockout sparing box deck drain plumbing drainase box girder ramp*. Pada proses pembesian tahap 3 atau top slab dipasang *blockout* berukuran 1.5 x 1 m pada tiap *void box girder* untuk manhole sementara yang digunakan sebagai akses pemasangan dan pembongkaran *shoring* dan bekisting dalam *void*. Posisi *manhole* diletakkan pada lokasi yang sudah disetujui bersama dengan konsultan supervise atau pengawas dan rekomendasi dari konsultan perencana.



Gambar 3. 26 *Manhole*



Gambar 3. 27 Deckdrain

e. **Checklist Pembesian**

Checklist Pembesian dilakukan pada setiap tahap pembesian selesai dikerjakan. Apabila setelah *checklist* pembesian didapati besi yang salah dan terdapat kekurangan maka selanjutnya akan diperbaiki atau ditambahkan. Setelah proses perbaikan pembesian selesai maka dilakukan kembali *final checklist*.

f. **Pemeriksaan Beton**

Pemeriksaan beton segar yang dikirim ke lokasi konstruksi. Termasuk pemeriksaan waktu pencampuran dan pemuatan dan uji kemerosotan untuk menentukan kemampuan kerja beton. Mutu beton yang digunakan pada struktur *pierhead* dan *box girder* ramp C2 dan D2 mempunyai kuat tekan 41.5 MPa atau termasuk pada kelas beton A1. Pada pemeriksaan *slump test* beton disyaratkan nilai *slump* beton sebesar 16 ± 2 cm.



Gambar 3. 28 Slump Test

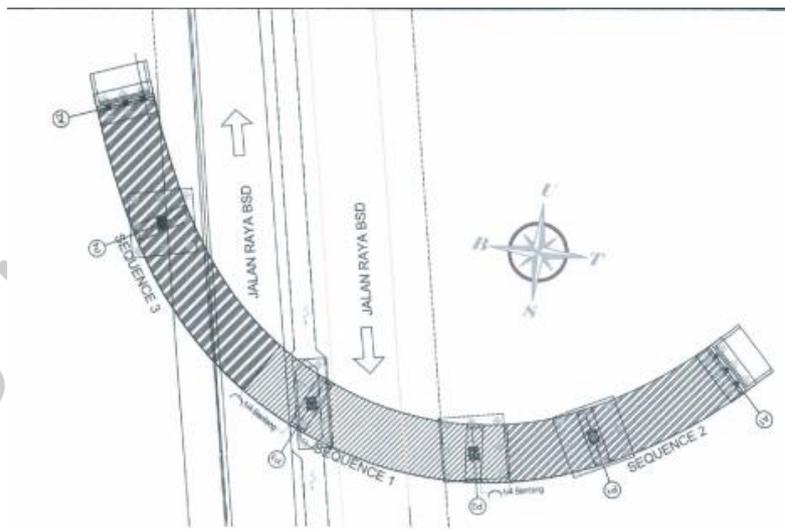
Semua beton (*truck mixer*) yang masuk wajib di cek surat jalannya sesuai dengan pemesanan (mutu beton, volume, *slump*, jam keberangkatan, pemakaian bahan *additive* dengan ijin tertulis dari konsultan pengawas), diukur dan dicatat *slump*-nya dengan alat *slump test*. Dalam hal ini diperlukan koordinasi antara pelaksana lapangan dengan tim QC. Jika tidak memenuhi syarat yang telah ditentukan, beton wajib dikembalikan dan diganti dengan yang baru sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan sebelumnya.

g. Pengecoran *Box girder* dan *Pierhead*

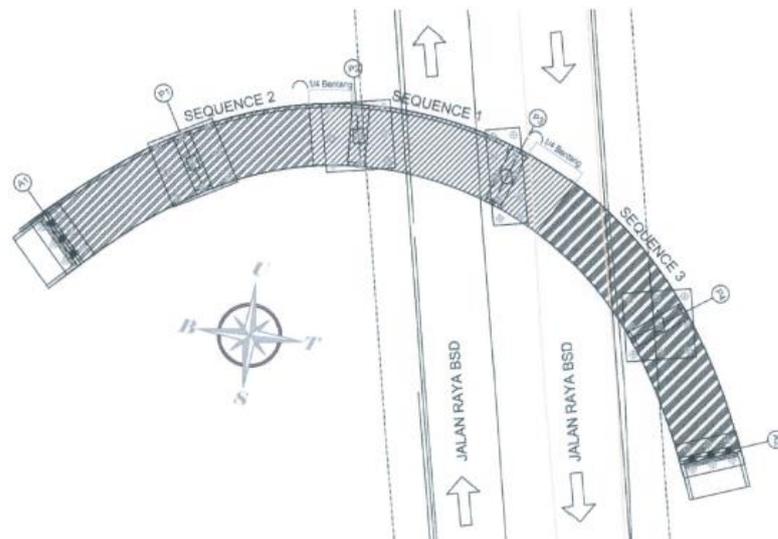
Sebelum pengecoran perlu dilakukan pengecekan terhadap bekisting yang terpasang seperti tiang penyokong, kelurusan baik horizontal maupun secara vertikal, pemasangan list, serta kebersihan area yang akan dicor dan pembesian terpasang, kemudian dilanjutkan dengan pekerjaan pengecoran dengan menggunakan *concrete pump*. Pengecoran dilaksanakan dalam 3 *sequence* dan 3 tahap setiap *sequence* pengecoran pada ramp C2 dan D2.

Pengecoran struktur *pierhead* dan *box girder* pada masing-masing ramp C2 dan D2 dibagi menjadi 3 *sequence* pengecoran. *Sequence* pertama merupakan pengecoran pada area $\frac{1}{4}$ bentang span P1 - P2 + span P2 - P3 + $\frac{1}{4}$ bentang span P3 - P4, *sequence* kedua adalah pengecoran span A1 - P1 + $\frac{3}{4}$ bentang span P1 - P2 dan *sequence* ketiga adalah pengecoran $\frac{3}{4}$ bentang span P3 - P4 + span P4 - A2.

Pembagian *sequence* ini dilakukan agar biaya yang dikeluarkan pada pengecoran lebih efisien serta berhubungan dengan *traffic management*. Gambar *sequence* pengecoran ramp C2 dan D2 dapat dilihat pada Gambar 3.29 dan Gambar 3.30 berikut ini.



Gambar 3. 29 *Sequence* Pengecoran Ramp C2
Sumber: Dokumen PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk.



Gambar 3. 30 *Sequence* Pengecoran Ramp D2
Sumber: Dokumen PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk.

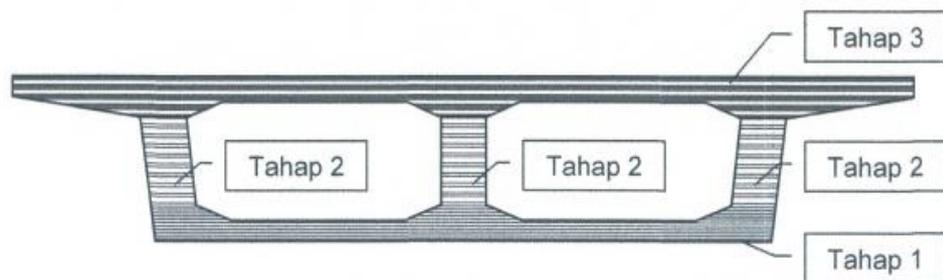


Gambar 3. 31 Layout Box Girder Ramp 7 (D2)
 Sumber: Dokumen PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk.

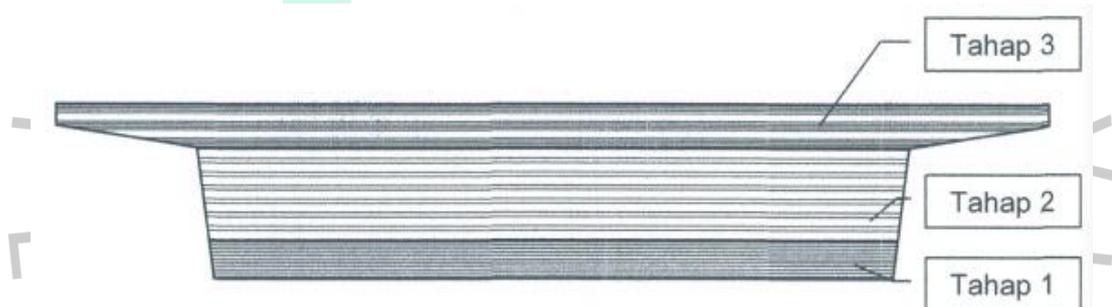


Gambar 3. 32 Layout Box Girder Ramp 1 (C2)
 Sumber: Dokumen PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk.

Pada setiap *sequence*, pengecoran *box girder* dan *pierhead* dilakukan dengan 3 tahap pengecoran. Gambar tahapan pengecoran setiap *sequence* dapat dilihat pada Gambar 3.33 dan Gambar 3.34 di bawah ini.



Gambar 3. 33 Tahapan Pengecoran Tiap *Sequence* Pengecoran *Box Girder* Ramp C2 dan D2
Sumber: Dokumen PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk.



Gambar 3. 34 Tahapan Pengecoran Tiap *Sequence* Pengecoran *Box Girder* Ramp C2 dan D2
Sumber: Dokumen PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk.

Tahap pengecoran pertama adalah pengecoran sampai dengan *level top chamber bottom slab box girder*. Setelah pengecoran tahap pertama selesai, selanjutnya perlu dilakukan *curing* beton selama 1 hari. Setelah beton mencapai umur 1 hari dapat dilakukan pemasangan bekisting bagian dalam pada dinding void dan sisi *pierhead* dan perlu diperhatikan saat pemasangan bekisting tahap 2 agar tidak terdapat celah antar bekisting. Selanjutnya pengecoran tahap kedua adalah pengecoran sampai dengan level dinding *box girder*. Setelah pengecoran tahap 2 selesai, dilakukan *curing* beton tahap 2 selama 1 hari. Selanjutnya dilakukan pemasangan bekisting tahap 3 (top slab) pada area void dan *wing box girder* serta *pierhead*. Pengecoran tahap ketiga adalah meliputi pengecoran *level bottom chamber* sampai dengan *level*

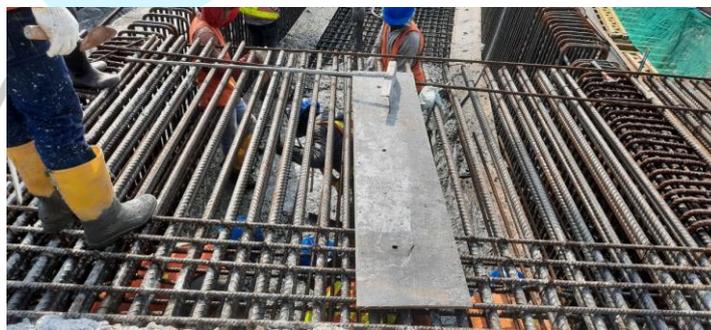
top slab. Sebelum pengecoran tahap 3 dilakukan, perlu dipastikan *shoring* dan bekisting tahap 3 telah terpasang dengan baik dan aman.

Beton segar yang dibawa oleh *truck mixer* didistribusikan ke area pengecoran menggunakan *concrete pump* yang telah tersedia. Penuangan beton dilaksanakan bertahap dan juga tidak boleh terganggu batang tulangan untuk meminimalisir terjadinya retak rambut yang dapat mengurangi kualitas beton. Penuangan beton tidak boleh jatuh bebas lebih dari 150 cm. Campuran beton tidak boleh dituang atau dicampur jika sudah mulai mengeras.



Gambar 3. 35 Proses Penuangan Beton menggunakan *Concrete Pump*

Selama pengecoran, vibrator internal & eksternal digunakan untuk pemadatan beton yang bertujuan untuk menghilangkan rongga-rongga udara, untuk mencapai pemadatan maksimal dan campurannya merata serta dapat menghasilkan permukaan luar beton yang baik. Vibrator internal dan eksternal harus digunakan bersamaan dengan penggunaan beton dan harus menghindari tulangan dan bekisting.



Gambar 3. 36 Pemadatan Beton menggunakan Vibrator Elektrik

Adapun beberapa hal yang perlu diperhatikan pada saat pengecoran beton tahap selanjutnya:

- a. Saat pemasangan bekisting tahap berikutnya (tahap 2 dan tahap 3) agar dijaga kebersihan pada beton lama dan harus dibersihkan dari material batu lepas.
- b. Saat pengecoran tahap berikutnya, sambungan antara beton lama dan beton baru harus diberikan *bonding agent*.



Gambar 3. 37 Pemberian *Bonding Agent*

- c. Stop cor pada setiap tahapan harus benar-benar rata, namun permukaan harus tetap kasar pada pengecoran tahap selanjutnya.

h. Perawatan atau *Curing Beton*

Setelah pengecoran selesai maka dilakukan perawatan beton menggunakan sistem *curing compound* sampai *strength* mencapai > 85 %. Setelah beton top slab mencapai *strength* > 85 % dan manhole sementara telah di cor, maka struktur *box girder* dan *pierhead* dapat menopang berat sendirinya, sehingga selanjutnya dapat dilakukan pembongkaran bekisting dan *shoring baseform bottom box girder* dan *pierhead* dengan ijin konsultan pengawas. Kemudian setelah dibongkar maka dilanjutkan dengan *finishing* permukaan. Permukaan beton yang sudah di *finishing* kemudian dilakukan perawatan beton. Perawatan beton yang telah selesai berfungsi agar menghasilkan beton berkekuatan sesuai dengan rencana dan meminimalisir terjadinya cacat hasil pekerjaan pengecoran. Perawatan beton minimal 7 hari dengan menggunakan *geotextile* atau *curing compound*.

Dikarenakan lokasi yang akan di-*curing* tertutup oleh bekisting, untuk tahap awal *curing* dapat dilakukan penyiraman atau menggenangi bagian atas *bottom slab*, *dinding* dan *top slab* tersebut. Setelah bekisting selesai dibongkar maka pekerjaan *curing* dapat dilanjutkan dengan melapiskan *curing compound* ke permukaan *box girder* dan *pierhead* dengan kuas rol lalu dilapisi plastik agar kelembapannya dapat terjaga.



Gambar 3. 38 Proses Perawatan Beton

3.2.3. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Keselamatan kerja merupakan salah satu aspek terpenting dalam dunia konstruksi. Untuk itu seluruh proses pekerjaan yang berada di lingkungan proyek wajib menerapkan dan mematuhi peraturan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang berlaku.

Proyek Jalan Tol Serpong – Balaraja Seksi 1A ini sudah menerapkan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang dibantu oleh bagian HSE (*Health, Safety, and Environment*). Bagian HSE sendiri memiliki beberapa program, diantaranya:

a. HSE Induction

HSE *Induction* merupakan program sosialisasi singkat mengenai K3L kepada seluruh pekerja sebelum memasuki lapangan. Sosialisasi ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran para pekerja akan pentingnya keselamatan kerja. Program ini dilakukan setiap tamu atau pekerja maupun pegawai baru yang datang ke proyek.



Gambar 3. 39 HSE Induction
Sumber: Dokumen PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk.

b. *HSE Talk atau Toolbox Meeting*

HSE Talk adalah program pengarahan dan penjelasan singkat mengenai K3L, baik mengenai sosialisasi aturan terbaru, *sharing safety moment* maupun evaluasi. Program ini dilakukan setiap hari (*shift pagi & shift malam*).



Gambar 3. 40 Toolbox Meeting
Sumber: Dokumen PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk.

c. *HSE Inspection atau Pengawasan Pekerjaan & Lingkungan Kerja*

HSE Inspection adalah inspeksi bersama manajemen proyek mengenai pelaksanaan kegiatan K3L di lokasi kerja serta penegakan aturan K3L (metode kerja, alat, area, perambuan, dan proteksi bahaya). Kegiatan ini dilakukan setiap hari.



Gambar 3. 41 HSE Inspection

Sumber: Dokumen PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk.

d. *HSE Morning Talk General*

HSE Morning Talk General merupakan program sosialisasi mengenai K3L yang wajib diikuti oleh seluruh pekerja maupun karyawan yang terlibat dalam proyek tersebut. Program ini dilakukan satu kali dalam seminggu.



Gambar 3. 42 HSE Morning Talk General

Sumber: Dokumen PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk.

Selain itu, terdapat *HSE Plan* atau rencana kerja K3L adalah perencanaan sistematis yang tersusun dalam suatu Program K3L. Tujuan dari *HSE Plan* saat pelaksanaan pekerjaan antara lain untuk mencegah dan meminimalisir dampak terhadap Keselamatan, Kesehatan dan Lingkungan Kerja (K3L).

Selain program-program diatas, terdapat Alat Pelindung Diri (APD) yang merupakan peralatan wajib digunakan oleh seluruh pekerja, staf, maupun tamu yang memasuki wilayah proyek. APD ini berfungsi sebagai pelindung diri terhadap kemungkinan terjadinya potensi bahaya atau kecelakaan kerja. Berikut Alat Pelindung Diri (APD) yang harus digunakan jika berada di area proyek:



Gambar 3. 43 APD Wajib dan APD Pendukung

a. *Safety Helm*

Safety Helm merupakan perlengkapan wajib yang harus digunakan ketika melakukan aktifitas di area proyek dan berfungsi untuk melindungi kepala terhadap kemungkinan jatuhnya material dari atas. Pada Proyek Jalan Tol Serpong – Balaraja Seksi 1A, helm pekerja dibedakan berdasarkan warna. Berikut adalah warna helm yang digunakan pada Proyek Jalan Tol Serpong – Balaraja Seksi 1A:

- a) Warna putih digunakan oleh manajer proyek, pelaksana lapangan, tamu proyek yang berkunjung, pegawai;
- b) Warna kuning digunakan oleh para pekerja harian konstruksi;
- c) Warna merah dengan logo HSE digunakan oleh *safety officer* yang bertanggung jawab untuk memeriksa sistem keselamatan sudah terpasang dan berfungsi sesuai standar yang ditetapkan;

- d) Warna merah polos digunakan oleh tim *flagman*;
 - e) Warna biru digunakan oleh tim sub – kontraktor dan pengawas lapangan atau mandor.
- b. *Safety Vest*
- Safety Vest* berfungsi untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Biasanya *safety vest* berwarna kuning/oranye/hijau dan terdapat pemantul cahaya atau *reflector* berwarna abu-abu perak yang berfungsi memantulkan cahaya sehingga orang yang memakainya dapat terlihat dengan jelas saat bekerja dalam kondisi gelap ataupun di malam hari.
- c. *Safety Shoes*
- Safety Shoes* berguna untuk melindungi kaki dari bahaya benda tajam yang berada di bawah telapak kaki seperti paku, besi tajam dan sebagainya. *Safety shoes* juga melindungi kaki dari jatuhnya material tajam dan berat.
- d. *Full Body Harness*
- Full body harness* berfungsi untuk pelindung pekerja dari resiko terjatuh saat berada di ketinggian. PT Wijaya Karya (Persero) Tbk. mewajibkan penggunaan *full body harness* ketika beraktifitas pada ketinggian 1,8m atau lebih.
- e. Masker
- Masker digunakan untuk mengurangi penyebaran virus di masa pandemi COVID – 19. Masker wajib digunakan oleh para pekerja maupun tamu yang berkunjung ke area proyek.

3.3 Kendala yang Dihadapi

Setiap pekerjaan konstruksi tentu selalu ada kendala dalam pekerjaannya, baik kendala kecil maupun besar. Kendala tersebut dapat mempengaruhi jalannya proyek konstruksi dan akan menyebabkan banyak sekali kerugian, baik waktu maupun biaya. Begitu pula dengan proyek pembangunan Tol Serpong – Balaraja Seksi 1A ini. Kendala yang dihadapi dalam pekerjaan *box girder cast-in-situ* antara lain:

a. Keterlambatan dalam Pendetangan Material

Kedatangan beton *ready mix* yang terlambat pada saat pengecoran tentunya akan mengganggu jadwal pekerjaan *box girder* yang telah ditentukan sebelumnya dan akan berdampak pada pengeluaran biaya. Dalam kasus ini yaitu pengeluaran biaya yang berlebih untuk lem beton.

b. Mengatasi Permasalahan Lalu lintas

Adanya pekerjaan *box girder* ini tentunya menghambat lalu lintas yang berada disekitarnya. Hal tersebut dikarenakan pekerjaan *box girder* ini berada di lokasi jalan aktif, maka perlu dilakukan pengalihan jalan untuk meminimalisir hambatan lalu lintas di lokasi tersebut.

c. Pandemi COVID-19

Adanya pandemi COVID – 19 berdampak pada pelaksanaan pekerjaan proyek tol ini, khususnya pekerjaan *box girder*. Jumlah pekerja yang dikerahkan harus dikurangi dikarenakan adanya pembatasan sosial.

3.4 Cara Mengatasi Kendala

Kendala yang terjadi di lapangan akan diatasi dengan metode yang sebaik mungkin agar kendala cepat teratasi dan mutu tetap terjamin. Berikut adalah solusi yang dilakukan untuk mengatasi kendala – kendala pada pekerjaan *box girder* pada proyek pembangunan Tol Serpong – Balaraja Seksi 1A:

a. Keterlambatan dalam Pendetangan Material

Untuk mengatasi keterlambatan dalam pendetangan material, perlu dilakukan pengendalian dalam pemesanan. Hal tersebut meliputi penentuan jenis material yang sesuai dengan kebutuhan, penentuan jumlah material, serta penentuan waktu kedatangan material (koordinasi pihak *quality control* dengan pengawas lapangan).

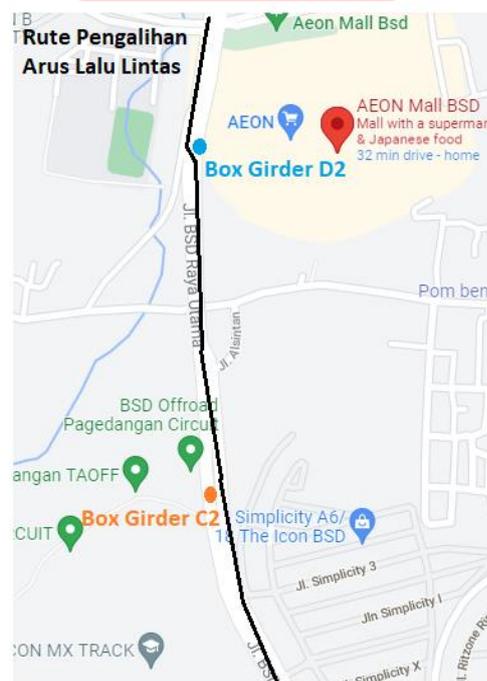
b. Mengatasi Permasalahan Lalu Lintas

Untuk mengatasi permasalahan lalu lintas ini perlu adanya pengaturan *Traffic Management*. *Traffic management* atau manajemen lalu lintas pada pekerjaan *box girder* ini dilaksanakan sesuai dengan keperluan dan disesuaikan dengan lokasi serta jenis pekerjaan yang akan dilaksanakan.

Dalam melaksanakan manajemen lalu lintas yang harus dilakukan antara lain sebagai berikut:

- a) Koordinasi dengan pihak terkait (Dishub, Kepolisian, Pihak BSD, Kelurahan, dan sebagainya).
- b) Memasang spanduk serta rambu-rambu lalu lintas sesuai dengan standar (*traffic cone*) pada area yang diperlukan.
- c) Menempatkan pengatur lalu lintas atau *flagman* sesuai dengan kebutuhan. Khusus untuk keluar masuk material dalam jumlah yang besar disiagakan *flagman* sesuai dengan kebutuhan.
- d) Melakukan perawatan ataupun perbaikan jalan bila diperlukan.

Selain dari keempat hal tersebut, perlu dilakukan pembuatan rencana pengalihan lalu lintas pada proyek Jalan Tol Serpong – Balaraja Seksi 1A ini, khususnya pada area AEON dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3. 44 Rute Pengalihan Lalu Lintas

Pengaturan *Traffic Management* pada pekerjaan pengecoran *box girder* ini dibagi menjadi 3 *sequence* pengecoran pada masing-masing ramp C2 dan D2. *Sequence* pertama merupakan pengecoran pada area $\frac{1}{4}$ bentang span P1 - P2 + span P2 - P3 + $\frac{1}{4}$ bentang span P3 - P4, *sequence* kedua adalah pengecoran span A1 - P1 + $\frac{3}{4}$ bentang span P1 - P2 dan *sequence* ketiga

adalah pengecoran $\frac{3}{4}$ bentang span P3 – P4 + span P4 - A2. Untuk arah lalu lintas yang melewati area tersebut akan dialihkan ke jalur di arah sebaliknya.



Gambar 3. 45 Pengalihan Lalu Lintas di Box Girder Ramp C2
Sumber: Dokumen PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk



Gambar 3. 46 Pengalihan Lalu Lintas di Box Girder Ramp D2
Sumber: Dokumen PT. Wijaya Karya (Persero) Tbk

c. Pandemi COVID-19

Dalam mengatasi kendala yang dikarenakan pandemi COVID-19 dilaksanakannya pembatasan jumlah pekerja di lingkungan proyek maupun pegawai pada kantor proyek. Selain itu dilakukan pengawasan terhadap kesehatan para pekerja maupun pegawai, maka diadakan *test rapid antigen* secara berkala oleh pihak HSE dan Satgas COVID-19.