



## Pelaksanaan Pengecoran Saluran Peluncur Bangunan Pelimpah Bendungan Cijurey Kabupaten Bogor Provinsi Jawa Barat

Sugeng Sutikno<sup>1\*</sup>, Teguh Imanto<sup>2</sup>, Deny Ernawan<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Subang, Indonesia

\*Korespondensi Penulis: [teguhimanto@gmail.com](mailto:teguhimanto@gmail.com)

**Abstract.** The major work of the Cijurey Dam Project Package III is located in Bogor Regency, West Java Province, which is a spillway structure consisting of iron structures and concrete structures. To achieve the right quality, on time, on cost, and zero accidents, concrete casting calculations and appropriate work implementation methods are required. This research method uses descriptive with quantitative and qualitative approaches. The stages of concrete casting work for the Cijurey Dam spillway structure's launch channel consist of preparation, measuring the launch channel block boundaries, lean concrete work, reinforcement work, formwork panel preparation, formwork panel installation, waterstop and dowel bar work, concrete sampling and slump test, concrete casting, concrete curing/maintenance, formwork dismantling, and finishing of tierod holes. The results of the study showed that the calculations for casting the concrete channel were a large volume of concrete channel casting of 135,000 m<sup>3</sup>, concrete material requirements (in the form of: 1,115,100 sacks of cement, 58,050 m<sup>3</sup> of sand, 1,020,600 m<sup>3</sup> of gravel, and 29,025,000 liters of water), channel formwork (surface area) of 27,675 m<sup>2</sup>, productivity of casting the concrete channel launcher of 24 m<sup>3</sup>/hour or 193 m<sup>3</sup>/day, and the efficiency of casting the concrete channel launcher time of around 125% (25% faster than planned). Meanwhile, the stages of work implementation for channel concrete casting include preparation work, measurement work for the boundaries of the launcher channel blocks, lean concrete work, reinforcement work, formwork panel preparation work, formwork lubrication work, formwork panel installation work, waterstop and dowel bar work, concrete sampling and slump test work, channel concrete casting work, concrete curing/maintenance work, formwork dismantling work, and finishing work for tierod holes. In addition, an inter-segment locking system with a shear key is used to overcome problems with the concrete pump, joint inspections are carried out during mobilization, routine inspections, repairs and replacement of the concrete pump.

**Keywords:** Work Methods, Concrete Casting, Launch Channel, Spillway Structure, Cijuray Dam.

**Abstrak.** Pekerjaan besar dari Proyek Bendungan Cijurey Paket III terletak di Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat adalah bangunan pelimpah yang terdiri dari struktur besi dan struktur beton. Hal tersebut untuk mencapai tepat mutu, tepat waktu, tepat biaya, dan zero accident, diperlukan perhitungan pengecoran beton dan metode pelaksanaan kerja yang tepat. Metode penelitian ini menggunakan deskriptif dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Tahapan pekerjaan pengecoran beton saluran peluncur bangunan pelimpah Bendungan Cijurey terdiri dari persiapan, pengukuran batas blok saluran peluncur, pekerjaan *lean concrete*, pekerjaan pembesian, penyiapan panel bekisting, pemasangan panel bekisting, pekerjaan *waterstop* dan *dowel bar*, pengambilan sampel beton dan *slump test*, pengecoran beton, *curing*/perawatan beton, pembongkaran bekisting, dan finishing lubang *tierod*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perhitungan untuk pengecoran beton saluran yaitu besar volume pengecoran beton saluran sebesar 135.000 m<sup>3</sup>, kebutuhan material beton (berupa: semen 1.115.100 sak, pasir 58.050 m<sup>3</sup>, kerikil 1.020.600 m<sup>3</sup>, dan air 29.025.000 liter), bekisting saluran (luas permukaan) sebesar 27.675 m<sup>2</sup>, produktivitas pengecoran beton saluran peluncur sebesar 24 m<sup>3</sup>/jam atau 193 m<sup>3</sup>/hari, dan efisiensi waktu pengecoran beton saluran peluncur sekitar 125% (lebih cepat 25% dari rencana). Sedangkan tahapan pelaksanaan pekerjaan untuk pengecoran beton saluran berupa pekerjaan persiapan, pekerjaan pengukuran batas blok saluran peluncur, pekerjaan *lean concrete*, pekerjaan pembesian, pekerjaan penyiapan panel bekisting, pekerjaan pelumasan bekisting, pekerjaan pemasangan panel bekisting, pekerjaan *waterstop* dan *dowel bar*, pekerjaan pengambilan sampel beton dan *slump test*, pekerjaan pengecoran beton saluran, pekerjaan *curing*/perawatan beton, pekerjaan pembongkaran bekisting, dan pekerjaan finishing lubang *tierod*. Selain itu, digunakan sistem penguncian antar segmen dengan shear key untuk mengatasi masalah pada concrete pump, dilakukan inspeksi bersama saat mobilisasi, inspeksi rutin, perbaikan dan penggantian concrete pump.

**Kata kunci:** Metode Pekerjaan, Pengecoran Beton, Saluran Peluncur, Bangunan Pelimpah, Bendungan Cijuray.

## 1. LATAR BELAKANG

Banjir yang terjadi di daerah hilir sungai Citarum merupakan permasalahan yang menjadi perhatian bersama, khususnya bagi daerah Provinsi Jawa Barat. Selain itu, seiring dengan bertambahnya laju pertumbuhan penduduk yang secara terus menerus meningkat juga berdampak pula terhadap kebutuhan akan pangan yang akan semakin meningkat (Mobarokah *et al.* 2020; Widodo, 2025; Sutikno *et al.*, 2025). Ketahanan pangan dan kemandirian swasembada pangan merupakan salah satu program pemerintah yang menjadi prioritas (Widodo, 2025). Salah satu program dalam ketahanan pangan adalah dengan membuka daerah irigasi baru.

Proyek Bendungan Cijurey termasuk untuk Paket III yang berada di Kecamatan Sukamakmur, Kecamatan Cariu, Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Pekerjaan utama dari proyek tersebut adalah pembangunan bangunan pelimpah (*spillway*) yang meliputi pekerjaan struktur besi dan struktur beton. Proyek Bendungan Cijurey Paket III mempunyai tujuan atau *goals* yaitu Proyek Bendungan Cijurey yang tepat mutu, tepat waktu, dan tepat biaya, serta *zero accident*.

Tujuan dilakukannya pelaksanaan pelaksanaan pengecoran saluran peluncur bangunan pelimpah Bendungan Cijurey Kabupaten Bogor Provinsi Jawa Barat adalah memastikan saluran peluncur bangunan pelimpah terbangun sesuai fungsi hidrolik dan struktur sehingga mampu menyalurkan limpasan banjir dengan aman tanpa merusak struktur atau daerah hilir. Pengecoran akan memberikan kekuatan untuk adapat menahan aliran air yang berkecepatan tinggi, mencegah terjadinya gerusan dan erosi, serta memastikan bahwa struktur bangunan pelimpah berfungsi sesuai desain untuk melindungi keamanan bendungan secara keseluruhan (Ernawan & Raspati, 2024). Oleh karena itu, adapun yang dapat dirumuskan dalam penelitian ini, sebagai berikut:

Berapa besaran pengecoran beton saluran peluncur bangunan pelimpah pada Bendungan Cijuray ? ...

Bagaimana metode pelaksanaan pekerjaan pengecoran beton saluran peluncur bangunan pelimpah pada Bendungan Cijuray ? ...

## 2. KAJIAN TEORITIS

### Definisi Teknis Pekerjaan

Teknis pekerjaan proyek konstruksi yang efektif harus dikelola dengan sistem manajemen yang baik untuk mencapai hasil maksimal dengan mengendalikan biaya, waktu, kualitas, dan risiko, serta mengoptimalkan sumber daya (Prihandono *et al.*, 2024). Tujuan

utama dari teknis pekerjaan proyek konstruksi adalah untuk membangun struktur fisik yang fungsional, aman, dan sesuai standar yang ditentukan dengan memastikan penggunaan sumber daya yang efisien dan efektif, menghasilkan kualitas bangunan yang optimal, memenuhi anggaran dan jadwal yang ditetapkan, serta memastikan keamanan dan kelancaran proses konstruksi secara keseluruhan (Pontan, 2022; Prihandono *et al.*, 2024). Sehingga secara umum proyek konstruksi memerlukan metode pelaksanaan konstruksi dalam Metode pelaksanaan konstruksi yang jelas agar pekerjaan dapat berjalan efektif, efisien, dan sesuai dengan standar yang ditetapkan agar tercapainya tujuan proyek dengan baik (Prihandono *et al.*, 2024).

Berdasarkan Peraturan Menteri PUPR Nomor 31 Tahun 2015 tentang perubahan ketiga atas peraturan Menteri PUPR Nomor 07/PRT/M/2025 bahwa metode pelaksanaan pekerjaan konstruksi (*construction method*) sendiri merupakan metode menggambarkan pekerjaan yang sistematis dari awal hingga akhir meliputi tahapan pekerjaan dan cara kerja dari masing-masing jenis kegiatan pekerjaan utama dan penunjang pekerjaan yang dapat dipertanggungjawabkan secara teknis (Kementerian PUPR, 2015). Metode kerja adalah cara bagaimana melaksanakan pekerjaan dengan beberapa susunan bahan, peralatan yang digunakan, dan tenaga manusia untuk menghasilkan produk dalam satuan volume dan biaya (Peraturan Menteri PUPR, 2008).

## **Beton**

Beton merupakan bahan dari campuran antara *portland cement*, agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), air dengan tambahan adanya rongga-rongga udara (Ernawan *et al.*, 2025). Campuran beton dikombinasi dari beberapa bahan utama sebagai pembentuk beton, sehingga dapat menghasilkan sebuah beton basah dengan mudah dikerjakan hingga dapat memenuhi kekuatan tekan rencana setelah mengeras dan cukup ekonomis (Sutikno, 2023). Beton adalah suatu bahan bangunan dipergunakan secara luas. Oleh karena itu, beton diperoleh dengan cara mencampurkan semen, air dan agregat lainnya pada perbandingan tertentu, kemudian diaduk hingga homogen, dituang, dan dibiarkan mengeras membentuk massa padat sampai mengeras (Sutikno, 2023; Ernawan *et al.*, 2025).

Beton yang banyak dipakai pada saat ini yaitu beton normal yang mempunyai berat isi  $2200 - 2500 \text{ kg/m}^3$  dengan menggunakan agregat alam yang dipecah atau tanpa dipecah (Rahmadi *et al.*, 2018). Beton normal dengan kualitas yang baik yaitu beton yang mampu menahan kuat desak/hancur yang diberi beban berupa tekanan dengan dipengaruhi oleh bahan-bahan pembentuk, kemudahan penggerjaan (*workability*), faktor air semen dan zat tambahan atau *admixture* (Ernawan *et al.*, 2025). Beton dapat diklasifikasikan berdasarkan berat jenisnya (SNI 03-2847, 2002), yaitu: beton ringan (berat jenis  $< 1900 \text{ kg/m}^3$ ), beton normal (berat jenis  $2200 \text{ kg/m}^3 - 2500 \text{ kg/m}^3$ ), dan beton berat (berat jenis  $> 2500 \text{ kg/m}^3$ ).

## Besi Tulangan

Besi tulangan atau besi beton (*reinforcing bar*) adalah batang baja yang berbentuk menyerupai jala baja yang digunakan sebagai alat penekan pada beton bertulang dan struktur batu bertulang untuk memperkuat dan membantu beton di bawah tekanan (Ruzuqi *et al.*, 2022). Menurutnya besi tulangan secara signifikan meningkatkan kekuatan tarik struktur. Maka ada beberapa jenis besi tulangan ada 2 macam, yaitu: 1). Baja tulangan beton polos (BjTP), adalah baja yang berbentuk batang bulat dengan permukaan halus / lancar tanpa ulir untuk pekerjaan konstruksi, jenis ini dipergunakan dalam struktur beton bertulang sebagai pengikat (stirrup/sengkang) atau tulangan yang tidak memerlukan daya lekat tinggi terhadap beton. Pada BjTP secara umum digunakan untuk konstruksi sederhana, seperti bangunan non-struktural atau elemen yang tidak bebananya besar.

Dalam SNI 2052:2017, BjTP berapa kriteria dan sifat mekanis dari baja tulangan beton polos, diantaranya permukaan polos yang menyebabkan daya lekat dengan beton lebih rendah dibandingkan baja tulangan ulir (BJTS), tingkat kekuatan tarik harus sesuai dengan mutu baja yang digunakan (misalnya BjTP 24, BjTP 30, dst), sifat daktilitas memiliki kelenturan lebih tinggi sehingga mudah dibentuk (digunakan untuk sengkang, begel, atau pengikat), dan tahan terhadap gaya tarik jika dibandingkan dengan baja tulangan ulir pada kapasitas geser dan lekatan. 2) Baja tulangan beton sirip/ulir (BjTS) atau biasa disebut baja tulangan ulir adalah baja tulangan beton yang memiliki permukaan berbentuk sirip/ulir spiral di sepanjang batangnya. Tujuannya untuk meningkatkan daya lekat (bonding) antara tulangan dan beton, sehingga lebih efektif dalam menahan gaya tarik maupun gaya geser.

Menurut SNI 2052:2017, BjTS termasuk baja tulangan dengan mutu tinggi yang dipakai dalam konstruksi beton bertulang untuk elemen struktural utama. Karakteristik dan sifat mekanis dari baja tulangan beton sirip diantaranya permukaan berulir beton akan lebih lekat daripada BjTP, kekuatan tarik tinggi pada mutu BjTS 35, 40, hingga 50 ( $f_y \geq 350-500 \text{ MPa}$ ), sifat daktilitas tetap memenuhi syarat yang digunakan pada elemen struktur utama, dan diameter secara umum tersedia dari  $\varnothing 10 \text{ mm}$  hingga  $\varnothing 32 \text{ mm}$ , untuk kebutuhan konstruksi besar.

## Bangunan Pelimpah Samping

Bangunan pelimpah merupakan bangunan pelengkap suatu bendungan yang berfungsi untuk membuang kelebihan air ke arah hilir (Maidah *et al.*, 2020). Pelimpah samping merupakan salah satu jenis bangunan pelimpah yang digunakan pada bendungan atau waduk untuk mengalirkan kelebihan air saat debit melampaui kapasitas tampungan. (Alam, 2018; Ismail & Hamdi, 2023). Berbeda dengan pelimpah lurus (ogee spillway), pelimpah samping

memiliki saluran yang posisinya sejajar atau menyamping terhadap mercu di bagian udik (hulu). (Ismail & Hamdi, 2023). Dengan demikian, air yang melimpas dari mercu akan berbelok terlebih dahulu ke samping sebelum dialirkan ke saluran peluncur menuju hilir.

### **3. METODE PENELITIAN**

Pada penelitian pelaksanaan pengecoran saluran peluncur bangunan pelimpah ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi lapangan (*field research*). Tujuannya adalah untuk menggambarkan secara sistematis pelaksanaan pekerjaan pengecoran saluran peluncur pada bangunan pelimpah Bendungan Cijurey, meliputi tahapan, metode kerja, tenaga kerja, peralatan, serta kendala yang dihadapi.

#### **Lokasi dan waktu penelitian**

Penelitian pelaksanaan proyek pembangunan Bendungan Cijurey Paket III terletak Desa Karyamekar, Kecamatan Cariu, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat. Fokus penelitian berada pada pekerjaan pengecoran saluran peluncur Bangunan Pelimpah (*Spillway Chute*) sebagai salah satu komponen utama dalam sistem pengelak kelebihan air bendungan. Sedangkan waktu pelaksanaan penelitian dilakukan selama 6 bulan yaitu 21 Oktober 2024 s.d 18 April 2025. Jangka waktu penelitian mengikuti tahapan pekerjaan pengecoran yang dilakukan di lapangan, mulai persiapan, proses pengecoran, dan perawatan beton (*curing*).

#### **Sumber dan jenis data**

Sumber data dalam pelaksanaan penelitian ini dibagi menjadi 2 sumber data, yaitu: 1) data primer (berupa: pengukuran fisik dan monitoring langsung dilapangan berupa dimensi saluran, ketebalan lapisan beton, kecepatan pengecoran, slump test, dan waktu *setting*; observasi atau pengamatan langsung berupa metode pelaksanaan dengan prosedur kualitatif dan kondisi cuaca saat pengecoran; wawancara berupa pegawai perusahaan, kontraktor, dan tenaga kerja lapangan; dan dokumentasi kegiatan penelitian berupa foto, catatan harian lapangan, serta pengukuran teknis selama pekerjaan berlangsung. 2) data sekunder (berupa: gambar kerja dan spesifikasi teknis bangunan pelimpah Bendungan Cijurey; rencana Anggaran Biaya (RAB) dan jadwal pelaksanaan proyek; laporan harian, mingguan, dan bulanan proyek pekerjaan pengecoran; literatur atau referensi buku, jurnal, dan standar teknis (misalnya SNI) yang relevan dengan metode pelaksanaan pengecoran beton. Sedangkan sumber data yang diperoleh tersebut, maka jenis data untuk dapat diolah datanya terbagi menjadi 2 jenis data, yaitu 1) data kualitatif (berupa: informasi deskriptif mengenai tahapan pekerjaan, kondisi lapangan, serta permasalahan yang muncul selama pelaksanaan), dan 2) data kuantitatif

(berupa: penelitian data kuantitatif berupa ukuran, volume beton, jumlah tenaga kerja, penggunaan peralatan, dan durasi waktu pengecoran).

### Teknik pengumpulan data

Dalam penelitian ini menggunakan beberapa teknik pengumpulan data agar dapat memberikan informasi data yang diperoleh lebih lengkap, akurat, dan dapat dipertanggung-jawabkan, yaitu: kegiatan pengecoran saluran peluncur di lokasi proyek dengan cara metode pelaksanaan pengecoran yang diterapkan, penggunaan alat berat yang digunakan dalam pengecoran beton saluran peluncur pada bangunan pelimpah (*spillway*), dan produktivitas pengecoran beton saluran.

### Teknik analisa data

Secara umum perumusan yang digunakan untuk pekerjaan saluran peluncur bangunan pelimpah (*spillway*) dengan menghitung volume pengencoran beton tetap, sebagai berikut:

Volume beton saluran (V)

$$V = A \times L$$

$$A = b \times h$$

Dimana:

V : Volume beton ( $m^3$ )

A : Luas penampang saluran ( $m^2$ )

L : Panjang saluran (m)

b : Lebar saluran (m)

h : Tinggi saluran

Kebutuhan material beton (*Mix Design*)

$$M_i = V \times K_i$$

Dimana:

$M_i$  : Kebutuhan material ke- $i$  (kg atau liter)

V : Volume beton ( $m^3$ )

$K_i$  : kebutuhan material per 1  $m^3$  beton (sesuai mix design: semen, pasir, kerikil, air, admixture)

Bekisting saluran (luas permukaan)

$$L_b = 2(h \times L) + (b \times L)$$

Dimana:

$L_b$  : Luas bekisting ( $m^2$ )

h : Tinggi dinding saluran (m)

b : Lebar saluran (m)

L : Panjang saluran (m)

Produktivitas pengecoran

$$P = \frac{V}{T}$$

Dimana:

P : Produktivitas ( $m^3/jam$  atau  $m^3/hari$ )

V : Volume beton yang di cor ( $m^3$ )

T : Waktu pengecoran (jam/hari)

Efisiensi waktu pengecoran

$$E = \frac{T_r}{T_p} \times 100\%$$

Dimana:

E : Efisiensi waktu (%)

$T_r$  : Waktu rencana (hari/jam)

$T_p$  : Waktu pelaksanaan (hari/jam)

### Tahapan penelitian

Tahapan penelitian pelaksanaan pengecoran saluran peluncur meliputi diawali penelitian dengan persiapan, mencari bahan literatur terkait pelaksanaan pengecoran saluran, pengamatan lapangan, pengumpulan data, analisa, kesimpulan, dan akhiri dengan laporan. Adapun tahapan penelitian tersebut tergambar dalam bentuk bagan alir penelitian.

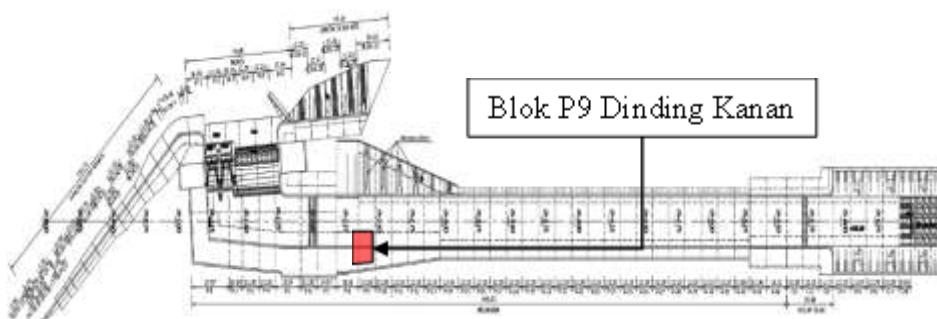


**Gambar 1.** Bagan alir Penelitian.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

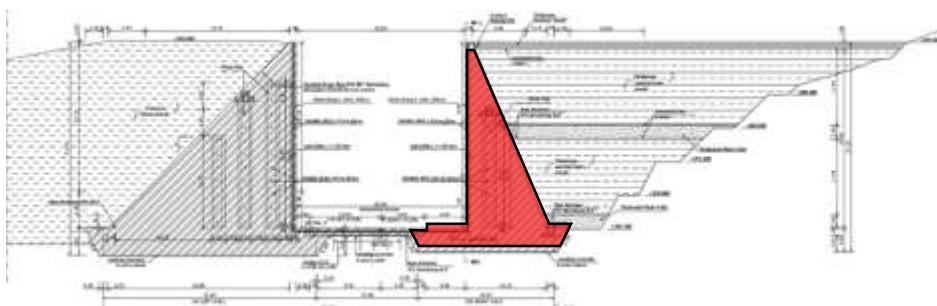
### Hasil Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan penelitian pada proyek Pembangunan Bendungan Cijurey Paket III yang berlokasi di Desa Karyamekar, Kecamatan Cariu, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat dilakukan 6 bulan dimulai dengan observasi terhadap pekerjaan pengecoran saluran peluncur bangunan pelimpah, terutama pada pengecoran dinding kanan blok P9. Adapun denah dan potongannya dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



**Gambar 2.** Denah Bangunan Pelimpah Bendungan Cijurey.

Sumber: PT. Wika Karya (2024)



**Gambar 3.** Potongan Melintang Blok P9 Saluran Peluncur Dinding Kanan.

Sumber: PT. Wika Karya (2024)



**Gambar 4.** Proses Pembangunan Bendungan Cijurai Bogor.

Sumber: PT. Wika Karya (2024)

## Pembahasan Penelitian

### *Perhitungan Pengecoran Beton Saluran*

Pada perhitungan pengecoran beton saluran peluncur bangunan pelimpah Bendungan Cijurey dari data yang diperoleh dari hasil lapangan, sebagai berikut:

Volume beton saluran (V)

$$L = 675 \text{ m}$$

$$b = 25 \text{ m}$$

$$h_1 = 25 \text{ m}$$

$$h_2 = 7 \text{ m}$$

Maka:

$$V = A \times L$$

$$A = b \times h$$

$$h = \frac{h_1 + h_2}{2}$$

$$= \frac{25 + 7}{2}$$

$$= 8 \text{ m}$$

$$A = 25 \times 8$$

$$= 200 \text{ m}^2$$

Sehingga untuk menentukan volume pengecoran beton saluran peluncur bangunan pelimpah Bendungan Cijuray, sebagai berikut:

$$V = A \times L$$

$$= 200 \times 675$$

$$= 135.000 \text{ m}^3$$

### *Kebutuhan material beton (Mix Design)*

Volume beton untuk pengecoran saluran = 135.000 m<sup>3</sup>

Koefisien kebutuhan material per 1 m<sup>3</sup> beton mutu K-225 (SNI 7394:2008, asumsi):

Semen = 413 kg/m<sup>3</sup>

Pasir = 681 kg ≈ 0,43 m<sup>3</sup>

Kerikil = 1.021 kg ≈ 7,56 m<sup>3</sup>

Air = 215 liter/m<sup>3</sup>

Maka:

$$M_i = V \times K_i$$

$$- \text{ Semen} \rightarrow M_{\text{semen}} = V \times K_{\text{semen}}$$

$$= 135.000 \times 413$$

$$= 55.755.000 \text{ kg}$$

$$\text{Jumlah 1 sak yaitu } 50 \text{ kg} = \frac{55.755.000}{50}$$

$$= 1.115.100 \text{ sak}$$

- Pasir  $\rightarrow M_{\text{pasir}} = V \times K_{\text{pasir}}$   
=  $135.000 \times 0,43$   
=  $58.050 \text{ m}^3$

- Kerikil  $\rightarrow M_{\text{kerikil}} = V \times K_{\text{kerikil}}$   
=  $135.000 \times 7,56$   
=  $1.020.600 \text{ m}^3$

- Air  $\rightarrow M_{\text{air}} = V \times K_{\text{air}}$   
=  $135.000 \times 215$   
=  $29.025.000 \text{ liter}$

Sehingga kebutuhan material untuk  $10 \text{ m}^3$  beton K-300:

$$\text{Semen} = 55.755.000 \text{ kg} \approx 1.115.100 \text{ sak}$$

$$\text{Pasir} = 58.050 \text{ m}^3$$

$$\text{Kerikil} = 1.020.600 \text{ m}^3$$

$$\text{Air} = 29.025.000 \text{ liter}$$

Bekisting saluran (luas permukaan)

$$h_1 = 25 \text{ m}$$

$$h_2 = 7 \text{ m}$$

$$b = 25 \text{ m}$$

$$L = 675 \text{ m}$$

maka

$$L_b = 2(h \times L) + (b \times L)$$

- Luas bekisting dinding kiri – kanan:

$$2(h \times L) = 2(8 \times 675) \\ = 10.800 \text{ m}^2$$

- Luas bekisting dasar saluran

$$b \times L = 25 \times 675 \\ = 16.875 \text{ m}^2$$

$$\text{Sehingga: } L_b = 2(h \times L) + (b \times L)$$

$$= 10.800 + 16.875$$

$$= 27.675 \text{ m}^2$$

Luas bekisting saluran (luas permukaan) yaitu: 27.675 m<sup>2</sup>

Produktivitas pengecoran

$$V = 135.000 \text{ m}^3$$

Pengecoran dilakukan selama 700 hari dengan waktu pelaksanaan efektif adalah 5.600 jam (8 jam/hari)

Maka:

$$\begin{aligned} P &= \frac{V}{T} \\ &= \frac{135.000}{5.600} \\ &= 24,10 \text{ m}^3/\text{jam} \approx 24 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Per hari:

$$\begin{aligned} P &= \frac{V}{T} \\ &= \frac{135.000}{700} \\ &= 192,85 \text{ m}^3/\text{hari} \approx 193 \text{ m}^3/\text{hari} \end{aligned}$$

Efisiensi waktu pengecoran

Waktu rencana pengecoran (Tr) = 10 jam

Waktu pelaksanaan aktual (Tp) = 8 jam

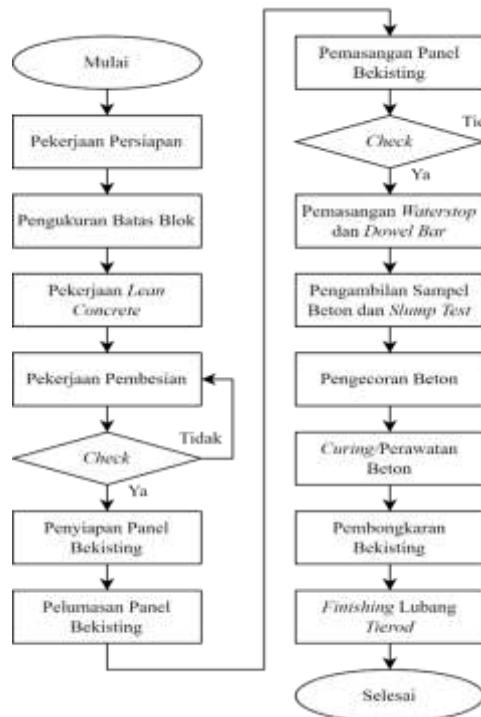
Maka:

$$\begin{aligned} E &= \frac{T_r}{T_p} \times 100\% \\ &= \frac{10}{8} \times 100\% \\ &= 125\% \end{aligned}$$

Sehingga untuk efisiensi waktu pengecoran beton saluran peluncur bangunan pelimpah Bendungan Cijurey adalah = 125% (lebih cepat 25% dari rencana).

### **Metode Pelaksanaan Pekerjaan Saluran**

Metode pelaksanaan pekerjaan pengecoran saluran peluncur bangunan pelimpah Bendungan Cijurey merupakan salah satu bagian penting dalam konstruksi bangunan pelimpah (spillway) karena berfungsi sebagai jalur pengalir air dari mercu pelimpah menuju hilir. Metode kegiatan tersebut melibatkan persiapan lahan, pemasangan bekisting dan tulangan, pengecoran beton, pemasangan, perawatan beton, dan pembongkaran bekisting, serta pengurangan kembali area kerja dan pembersihan lokasi.



**Gambar 5. Flowchart Pelaksanaan Pengecoran Beton Saluran Peluncur Bangunan Pelimpah Bendungan Cijurai Bogor.**

Sumber: PT. Wika Karya (2024)

Pada pembahasan pelaksanaan pengecoran beton saluran peluncur yang tergambar pada *flowchart*, yaitu a) Pekerjaan persiapan meliputi lahan pekerjaan yang siap dikerjakan dan tidak terkendala dengan pembebasan lahan, gambar rencana pekerjaan yang digunakan sebagai dasar untuk pekerjaan selanjutnya, mobilisasi alat yang akan digunakan untuk kelancaran pekerjaan dan metode kerja yang dibuat sebagai dasar pelaksanaan pekerjaan serta persetujuan memulai pekerjaan dari Direksi Pengawas; b) Pekerjaan pengukuran atau stake out batas blok saluran peluncur sebagai acuan pelaksanaan setelah pekerjaan galian dinyatakan selesai, sehingga stake out ini dilakukan oleh surveyor dan timnya menggunakan alat total station dan peralatan pendukung lainnya; c) Pekerjaan *lean concrete* dibersihkan dari kotoran dan sisa-sisa material lepas dari pekerjaan sebelumnya sampai bersih diantaranya pengecekan elevasi dilakukan hasrus sesuai dengan gambar rencana dan pemasangan *bekisting* pada lokasi pekerjaan *lean concrete*, penuangan beton mutu  $fc' 9,8 \text{ MPa}$  (K-125) dilakukan dengan tinggi penuangan sesuai dengan spesifikasi untuk menghindari terjadinya segregasi campuran beton yang dituang hingga ketebalan 10 cm, hingga dilakukan *finishing* agar permukaan beton tidak bergelombang dan rapih menggunakan alat rosakam dan semacamnya; d) Pekerjaan pembesian dengan melakukan persiapan pembesian dengan pembuatan *bar bending schedule* gunanya untuk menentukan panjang pemotongan dan teukan besi mengikuti dimensi struktur yang ada di

gambar kerja, selain itu pekerjaan *bar bending schedule* sendiri harus telah disetujui yang kemudian mulai pada pelaksanaan pemotongan dan pembengkokan besi berdasarkan *bar bending schedule* menggunakan mesin pemotong besi dan mesin pembengkok besi; e) Pekerjaan penyiapan panel bekisting dengan menggunakan panel-panel baja dengan tinggi bekisting maksimal 2,4 m dan bagian top beton harus digunakan list siku penutup top beton yang berfungsi sebagai tali air pada lokasi sambungan pengecoran; f) Pekerjaan pelumasan bekisting perlu diberi pelumas berupa minyak bekisting pelumasan untuk kemudahan dalam pembongkaran agar hasil memiliki berkualitas baik; g) Pekerjaan pemasangan panel bekisting adalah menematkan bekisting pada posisi koordinat sambungan beton yang direncanakan perlu dilakukan pengecekan untuk memastikan bekisting terpasang dengan kuat sehingga mampu menahan beban campuran beton ketika dilakukan pengecoran nantinya; h) Pekerjaan waterstop dan *dowel bar* berfungsi untuk menghindari adanya rembesan air yang masuk pada sela-sela sambungan konstruksi antar blok beton hingga penyambungan *waterstop* dilakukan dengan alat pisau pemanas yang dapat memotong dan menyambungkan antar bahan *waterstop*, sedangkan pada *dowel bar* sebagai sistem struktur yang berfungsi untuk transfer beban dari blok 1 ke blok 2 agar seragam dan menghindari *settlement* yang tidak merata antar blok; i) Pekerjaan pengambilan sampel beton dan *slump test* pada pembuatan campuran beton di *batching plant* dengan mutu sesuai gambar rencana (K-300) untuk pengecoran blok P9 dinding kanan saluran peluncur, diambil sampel beton berupa sampel silinder untuk dilakukan uji kuat tekan dengan umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari; j) Pekerjaan pengecoran beton saluran dengan menghitung volume beton yang akan dicor berdasarkan gambar kerja yang sudah diajukan agar diketahui volume yang akan dicor dengan menggunakan alat berat *concrete vibrator* diantaranya penempatan batang vibrator usahakan selalu vertikal (bukan miring), jarak radius penempatan penusukan batang vibrator per 25 cm, waktu penusukan batang vibrator per 5 detik, batang vibrator sampai dengan  $\pm 10$  cm di atas dasar rencana beton dan tidak menyentuh rencana dasar beton, pengecoran lebih dari 1 lapis, dan batang vibrator pada penggetaran lapis kedua harus tembus sampai lapis pertama  $\pm 15$  cm; k) Pekerjaan curing/perawatan beton selesai dilakukan harus dilakukan perawatan beton dengan ditutup geotekstil dan kemudian dilakukan penyiraman air pada permukaan beton yang tertutup geotekstil tersebut agar kondisi permukaan beton tetap lembab sehingga menghindari perbedaan suhu beton yang panas antara bagian dalam beton dan permukaan beton yang dapat mengakibatkan terjadi retak akibat kembang susut beton; l) Pekerjaan pembongkaran bekisting dilakukan setelah beton segar sudah memasuki waktu setting sekitar  $\pm 3$  hari. Pembongkaran bekisting harus dengan hati-hati agar permukaan beton tampak baik; m) Pekerjaan finishing lubang tierod dimana proses

pemasangan bekisting digunakan dengan sistem *bekisting* gantung yang diperkuat dengan sistem *tierod*, dimana sisa-sisa lubang dari *tierod* akan memberikan bekas yang terlihat untuk struktur beton yang ekspose. Bekas lubang *tierod* ini perlu dilakukan finishing dengan cara di patching sebanyak 2 kali. Patching pertama menggunakan mortar untuk perbaikan dengan modifikasi polimer. Saat patching, disisakan dengan ketebalan  $\pm 3$  mm ke dalam dari dinding untuk *finishing/patching* kedua. Patching kedua menggunakan mortar untuk perbaikan dengan modifikasi polimer yang ditambah dengan concrete finish coat. Patching dilakukan kembali pada lubang hingga lubang *tierod* telah tertutup dengan rata.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada proses pelaksanaan pengecoran beton saluran peluncur bangunan pelimpah Bendungan Cijurey Paket III terutama pada pengecoran dinding kanan blok P9 dengan melakukan perhitungan dan metode pelaksanaan pengecoran beton saluran peluncur bangunan pelimpah. Dalam perhitungan pengecoran beton saluran, diantaranya diperoleh hasil perhitungan volume pengecoran beton saluran sebesar  $135.000 \text{ m}^3$ , kebutuhan material beton (berupa: semen  $1.115.100$  sak, pasir  $58.050 \text{ m}^3$ , kerikil  $1.020.600 \text{ m}^3$ , dan air  $29.025.000$  liter), bekisting saluran (luas permukaan) sebesar  $27.675 \text{ m}^2$ , produktivitas pengecoran beton saluran peluncur sebesar  $24 \text{ m}^3/\text{jam}$  atau  $193 \text{ m}^3/\text{hari}$ , dan efisiensi waktu pengecoran beton saluran peluncur sekitar 125% (lebih cepat 25% dari rencana). Sedangkan untuk metode pelaksanaan yang dilakukan untuk pekerjaan pengecoran beton saluran peluncur bangunan pelimpah, sebagai berikut: pekerjaan persiapan, pekerjaan pengukuran batas blok saluran peluncur, Pekerjaan *lean concrete*, pekerjaan pembesian, pekerjaan penyiapan panel *bekisting*, pekerjaan pelumasan *bekisting*, pekerjaan pemasangan panel *bekisting*, pekerjaan *waterstop* dan *dowel bar*, pekerjaan pengambilan sampel beton dan *slump test*, pekerjaan pengecoran beton saluran, pekerjaan curing/perawatan beton, pekerjaan pembongkaran bekisting, dan pekerjaan *finishing* lubang *tierod*.

Sedangkan dari kesimpulan diatas, beberapa saran yang dapat disampaikan dari hasil penelitian pada proyek Pembangunan Bendungan Cijurey Paket III. Adapun saran tersebut diantaranya: koordinasi antara pemilik pekerjaan, perencana, pengawas, dan pelaksana proyek lebih ditingkatkan kembali agar menciptakan manajemen proyek yang baik guna mendukung pelaksanaan proyek yang efektif dan efisien; kontraktor pelaksana hendaknya menambah suplai material beton di batching plant; maintenance concrete pump secara berkala dari yang tadinya setiap bulan menjadi setiap minggu, agar terdeteksi lebih dini apabila ada kerusakan; mutu visual perlu diperhatikan juga terkait hasil uji kuat tekan dan *slump* beton agar

menghasilkan kualitas beton yang baik; dan kontraktor pelaksana beserta konsultan supervisi dapat lebih memperhatikan proses pekerjaan pengecoran dari awal hingga akhir agar sesuai dengan metode kerja yang telah disepakati, sesuai dengan program HSE, dan dapat menjaga mutu pengecoran beton baik dari segi visual maupun dari segi kualitasnya

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak / Ibu Dosen Teknik Sipil atas bimbingan, arahan, serta ilmu yang telah diberikan selama dibangku kuliah dan proses penelitian. Penulis tak lupa juga mengucapkan terima kasih disampaikan kepada pihak Perusahaan PT. Wika – Jakon, KSO atas dukungan data teknis dan informasi lapangan yang sangat membantu dalam analisis studi ini. Semua dukungan tersebut sangat berarti dalam menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

## DAFTAR REFERENSI

- Alam, R. R. R. (2018). Kajian hidrologi pelimpah samping pada model fisik Bendungan Pasuruhan Kabupaten Magelang Provinsi Jawa Tengah dengan skala 1:60 (Skripsi, Universitas Brawijaya). Universitas Brawijaya Repository. <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/12870>
- Ernawan, D., & Raspati, A. D. (2024). Investigasi kebutuhan rehabilitasi konstruksi bangunan utama dan saluran primer D.I Nangewer Kabupaten Purwakarta. Jurnal Teknik Sipil Cendekia (JTSC), 5(2), 962–980. <https://doi.org/10.51988/jtsc.v5i2.209>
- Ernawan, D., Indriani, D., Subandi, A., & Permana, E. S. (2025). Analisis perhitungan penerapan aditif SG dalam job mix formula terhadap efisiensi dan konsistensi mutu beton program studi teknik sipil Fakultas Teknik Universitas Subang, Indonesia Waskita Beton Precast Tbk - Plant Subang salah satu sebuah perusahaan ya. Jurnal Kendali Teknik dan Sains, 3(3), 263–276.
- Ismail, A., & Hamdi, F. (2023). Analisis kavitas pada saluran peluncur pelimpah Bendungan Karalloe. Jurnal Teknik Sipil, 9(1), 10–16. <http://ejournal.um-sorong.ac.id/index.php/rancangbangun/article/view/2346/1343>
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). (2015). Standar dan pedoman pengadaan pekerjaan konstruksi dan jasa konsultansi (pp. 1–10). Direktorat Jenderal PUPR. [https://jdih.pu.go.id/detail-dokumen/547/1#div\\_cari\\_detail](https://jdih.pu.go.id/detail-dokumen/547/1#div_cari_detail)
- Maidah, A., Suprapto, B., & Rokhmawati, A. (2020). Studi perencanaan bangunan pelimpah (spillway) pada Bendungan Semantok Kecamatan Rejoso Kabupaten Nganjuk. Jurnal Rekayasa Sipil, 8(4), 271.

Mubarokah, N., Rachman, L. M., & Tarigan, S. D. (2020). Analysis of carrying capacity of crop agricultural land in Cibaliung Watershed, Banten Province. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(1), 73–80. <https://doi.org/10.18343/jipi.25.1.73>

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). (2008). Pedoman pengawas penyelenggaraan dan pelaksanaan pemeriksaan konstruksi di lingkungan Departemen Pekerjaan Umum (pp. 1–153). Direktorat Jenderal PUPR.

Pontan, D. (2022). Manajemen proyek konstruksi: Konsep, strategi, dan praktik dalam teknik sipil (pp. 1–254). Media Penerbit Indonesia.

Prihandono, D. E., Mahadipta, N. G. D., & Putra, I. K. A. D. A. (2024). Manajemen efektif dalam proyek konstruksi.

Rahmadi, Y., Wesli, Sarana, D., & Akbar, S. J. (2018). Studi eksperimental beton normal dalam pencapaian kuat tekan beton. *Teras Jurnal*, 7(2), 284. <https://doi.org/10.29103/tj.v7i2.135>

Ruzuqi, R., Maryanto, E. T., & Rahmat, A. (2022). Kuat tarik baja tulangan polos. *Jurnal Metiks*, 2(1), 9–14.

Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-2847. (2002). Tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung (pp. 1–292). Badan Standardisasi Nasional.

Sutikno, S. (2023). Panduan praktek beton (pp. 1–254). Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Sutikno, S., Nurfalah, E., & Ernawan, D. (2025). Analisis pengendalian banjir di saluran sekunder irigasi Perot 2 di Desa Kosambi Kecamatan Cipunagara Kabupaten Subang. *Jurnal Mesa*, 9(1), 8–12.

Widodo, T. (2025). Irigasi perkuat langkah menuju swasembada pangan. Info GPTN. <https://info.gptn.or.id/irigasi-perkuat-langkah-menuju-swasembada-pangan/>