

PENGAWASAN DAN PENGENDALIAN MUTU BETON PADA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN BENDUNGAN JLANTAH

Sekar Arum Pratiwi^{1*} Purwanti Sri Pudyastuti²

^{1,2}Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos I, Pabelan, Kartasura, Surakarta, Jawa Tengah

*Email: d100190166@ums.ac.id

Abstrak

Dalam pelaksanaan pembangunan konstruksi, banyak ditemui kegagalan konstruksi yang dapat disebabkan oleh pelaksanaan konstruksi yang tidak sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengawasan dan pengendalian mutu dalam rangka memenuhi hasil akhir yang sesuai dengan persyaratan/spesifikasi yang telah ditetapkan. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengawasan dan pengendalian terhadap mutu beton pada proyek pembangunan Bendungan Jlantah. Penelitian ini dilakukan dengan metode survei lapangan, wawancara, dan studi literatur yang kemudian di analisis. Dari hasil analisis didapatkan metode pengawasan dan pengendalian yang meliputi memastikan bahwa mutu bahan, metode pelaksanaan, hasil pekerjaan, hingga metode perawatan sesuai dengan persyaratan/spesifikasi yang telah ditentukan.

Kata kunci: beton, kualitas, pengawasan, pengendalian, spesifikasi

Abstract

In the implementation of construction development, many construction failures can be caused by construction implementation that is not by predetermined quality standards. Therefore, a quality monitoring and control system is needed to meet the final results by the requirements/specifications that have been set. The purpose of this research is to analyze things that need to be considered in monitoring and controlling the quality of concrete in the Jlantah Dam construction project. This research was conducted using field surveys, interviews, and literature studies which were then analyzed. From the results of the analysis obtained monitoring and control methods which include ensuring that the quality of materials, implementation methods, work results, to maintenance methods are by predetermined requirements/specifications.

Keywords: concrete, quality, monitoring, controlling, specifications

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Karanganyar merupakan salah satu dari 35 Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah yang terletak antara 110°40" - 110°70" BT dan 7°28" - 7°46" LS. Dalam beberapa tahun terakhir, kebutuhan air untuk keperluan domestik maupun pertanian di Kabupaten Karanganyar mengalami peningkatan yang disebabkan oleh perkembangan jumlah penduduk yang cukup pesat. Untuk itu diperlukan pembangunan bendungan sebagai upaya dalam peningkatan pemenuhan kebutuhan air baku.

Pembangunan Bendungan Jlantah berlokasi di Desa Karang Sari dan Desa Tlobo, Kecamatan Jatiyoso, Kabupaten Karanganyar. Proyek pembangunan Bendungan Jlantah dilakukan untuk membendung Sungai Jlantah dan Sungai

Puru. Proyek ini dilaksanakan oleh Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo dalam rangka mewujudkan bendungan sebagai infrastruktur air baku untuk mendukung peningkatan swasembada pangan nasional dan peningkatan kesejahteraan masyarakat.

Salah satu hal yang penting dalam perencanaan dan pelaksanaan pada perkembangan dunia konstruksi yang telah meningkat adalah pengendalian dan pengawasan pada proses kegiatan proyek konstruksi (Yusliyantomo, 1987). Tercapai atau tidaknya tujuan suatu proyek ditentukan oleh peran pengawasan dan pengendalian (Rivelino and Soekiman, 2017). Pengendalian mutu pelaksanaan proyek apapun pada dasarnya dilakukan di semua tahapan. Dalam pelaksanaan pembangunan konstruksi, banyak ditemui

kegagalan konstruksi yang dapat disebabkan oleh pelaksanaan konstruksi yang tidak sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan. Kegagalan konstruksi dapat menimbulkan kerugian yang tidak sebanding dengan perencanaan awal.

Beberapa peneliti terdahulu telah melakukan analisis mengenai pengawasan dan pengendalian mutu pada proyek konstruksi. (Rasul and Hudori, 2021) telah melakukan analisis pengawasan secara umum pada proyek peningkatan ruas jalan simpang di Kota Batang. Pelaksanaan kegiatan pengawasan meliputi pelaksana kegiatan proyek, peralatan kerja, dan pelaksanaan pekerjaan di lapangan harus disesuaikan dengan peraturan yang ditetapkan dari Dinas PUPR Provinsi Kepulauan Riau. Sedangkan (Mufaizah and Soebandono, 2020) melakukan analisis pengendalian mutu pada beton berupa pengujian slump berdasarkan pada produktivitas dari pengecoran beton untuk mengetahui penurunan dari adukan beton *input* dan beton *output*. Studi lain pengendalian mutu proyek secara umum dilakukan oleh (Prasetiawan, Ridwan and Cahyo, 2019) berupa hasil evaluasi dari kinerja dan peranan konsultan pengawas pada proyek pembangunan objek wisata Kabupaten Nganjuk. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa pengendalian mutu kurang optimal dikarenakan tidak sesuai acuan atau peraturan yang sudah ditetapkan.

Dalam stuktur bangunan, beton merupakan konstruksi yang paling banyak digunakan karena memiliki banyak keunggulan. Menurut (SNI 03-2834-2000, 2000), beton adalah campuran antara semen portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar, dan air dengan atau tanpa bahan tambah membentuk massa padat. Kekuatan, keawetan, dan sifat beton tergantung pada sifat bahan-bahan dasar penyusunnya serta cara pengadukan, pengerjaannya maupun perawatannya.

Kualitas beton yang terjamin dapat diperoleh dengan adanya pengawasan dan pengendalian yang ketat terhadap mutu beton yang ada (Indrayani *et al.*, 2019). Pengawasan dan pengendalian mutu merupakan faktor penting untuk mempertahankan mutu dari produk yang dihasilkan sebagaimana yang telah direncanakan. Pengawasan dan pengendalian mutu dalam pelaksanaan pembetonan dalam proyek pembangunan Bendungan Jlantah adalah memastikan bahwa mutu bahan, komposisi campuran, metode pelaksanaan, hasil pekerjaan, hingga metode perawatan sesuai dengan persyaratan/spesifikasi yang telah ditetapkan.

Oleh karena itu, dalam kaitannya dengan latar belakang di atas maka judul yang diangkat adalah “Pengawasan dan Pengendalian Mutu Beton Pada Pelaksanaan Pembangunan Bendungan Jlantah”.

2. METODOLOGI

2.1. Teknik Pengumpulan Data

Dalam melaksanakan kegiatan ini, penulis menggunakan tiga macam metode untuk membantu dalam melaksanakan kegiatan dan mengumpulkan data sebagai keperluan pelaporan. Metode-metode tersebut antara lain :

1) Survei Lapangan

Survei lapangan atau pengamatan secara langsung merupakan metode yang penting dalam kegiatan pengawasan. Pengawasan secara langsung bertujuan agar kegiatan berjalan sesuai dengan ketentuan maupun spesifikasi yang telah ditentukan. Survei lapangan dapat meminimalisir kesalahan maupun kelalaian pekerja serta meningkatkan koordinasi dengan seluruh pihak.

2) Wawancara

Metode wawancara bertujuan untuk mendapatkan data pendukung dari pihak - pihak yang terlibat di dalam kegiatan proyek. Pihak yang terlibat antara lain konsultan pengawas, kontraktor, owner, serta pihak lain yang terlibat.

3) Studi Literatur

Metode studi literatur dilakukan untuk mengetahui bagaimana acuan kegiatan pengawasan dan pengendalian mutu di proyek. Studi literatur dapat diperoleh dari spesifikasi teknik yang telah ditetapkan, laporan bulanan dari kegiatan pengendalian mutu beton, maupun referensi yang berhubungan dengan hal-hal yang dikaji.

2.2. Tahapan Analisis Data

Dalam kajian ini penulis melakukan analisa data yang diperoleh berdasarkan hasil survei di lapangan, hasil wawancara dengan beberapa pihak, dan hasil studi literatur.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Prosedur Pengendalian Mutu Beton

Tahapan dalam pengendalian mutu beton adalah sebagai berikut :

1. Pemeriksaan dan pengujian material

Material atau bahan dasar yang digunakan untuk campuran beton pada proyek pembangunan Bendungan Jlantah perlu dilakukan pengujian guna mengetahui perancangan material yang akan digunakan antara lain sebagai berikut :

a. Agregat Halus dan Agregat Kasar

Agregat adalah masa beton yang paling banyak sehingga dibutuhkan untuk campuran harus memenuhi persyaratan menurut ASTM C 33 (ASTM, 2001). Agregat halus terdiri dari pasir alam, pasir buatan, maupun kombinasinya. Sedangkan agregat kasar terdiri dari kerikil alami, kerikil pecah, batu pecah, maupun kombinasinya. Variasi ukuran agregat dalam suatu campuran harus mempunyai gradasi yang baik dan sesuai dengan persyaratan gradasi. Syarat agregat yang digunakan tidak boleh mengandung lumpur yang berlebihan, juga tidak boleh mengandung senyawa kimia yang bersifat merusak terhadap beton.

Agregat halus dan agregat kasar yang digunakan pada proyek pembangunan Bendungan Jlantah didapatkan dari quarry Sungai Jlantah.

Pengujian material agregat beton meliputi :

Tabel 1
Uji Material Agregat Halus

Jenis Pengujian	No. Acuan Test	Kriteria Evaluasi
Berat jenis	ASTM C29 (ASTM, 2009)	2,50 – 2,65
Analisa gradasi	ASTM C136 (ASTM, 2006)	2,30 – 3,30
Kadar lumpur	ASTM C40 (ASTM, 2011)	< 5%

(Spesifikasi Teknik Pekerjaan Beton
Bendungan Jlantah)

Tabel 1 menunjukkan jenis pengujian yang dilakukan pada material agregat halus. Masing - masing jenis pengujian yang dilakukan harus sesuai dengan acuan test dan kriteria evaluasi yang sudah ditentukan. Agregat halus bisa

dikatakan memenuhi syarat dan bisa digunakan sebagai campuran beton apabila hasil pengujian dari benda uji sesuai dengan kriteria evaluasi.

Tabel 2
Uji Material Agregat Kasar

Jenis Pengujian	No. Acuan Test	Kriteria Evaluasi
Berat jenis	ASTM C29 (ASTM, 2009)	2,50 – 2,65
Analisa gradasi	ASTM C136 (ASTM, 2006)	6,00 – 8,00
Kadar lumpur	ASTM C40 (ASTM, 2011)	< 5%
Abrasi	ASTM C131 (ASTM, 2014)	Maks 10% - 100 putaran Maks 45% - 500 putaran

(Spesifikasi Teknik Pekerjaan Beton
Bendungan Jlantah)

Sedangkan pada tabel 2 menunjukkan jenis pengujian yang dilakukan pada material agregat kasar. Masing-masing jenis pengujian yang dilakukan harus sesuai dengan acuan test dan kriteria evaluasi yang telah ditentukan. Agregat kasar bisa dikatakan memenuhi syarat dan bisa digunakan sebagai campuran beton apabila hasil pengujian dari benda uji sesuai dengan kriteria evaluasi.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap material agregat yang akan digunakan sebagai campuran didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 3
Hasil Pengujian Material Agregat Halus

Jenis Pengujian	Sampel A	Sampel B	Rata-rata	Ket.
Berat jenis	2,632	2,626	2,629	OK
Analisa gradasi	2,99	2,99	2,99	OK
Kadar lumpur (%)	2,519	2,436	2,478	OK

(Hasil Analisis, 2022)

Tabel 3 menunjukkan bahwa material agregat halus dapat digunakan sebagai campuran beton. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan hasil rata - rata dari pengujian yang dilakukan pada 2 sampel (sampel A dan sampel B) telah memenuhi kriteria evaluasi. Hasil pengujian berat jenis diperoleh 2,629. Analisa gradasi diperoleh 2,99. Sedangkan kadar lumpur diperoleh 2,478 %.

Tabel 4
Hasil Pengujian Material Agregat Kasar 20 mm – 37,5 mm

Jenis Pengujian	Sampel A	Sampel B	Rata-rata	Ket.
Berat jenis	2,678	2,618	2,648	OK
Analisa gradasi	7,89	7,87	7,88	OK
Kadar lumpur (%)	0,799	0,549	0,674	OK
Abrasi (%)	24,76	25,00	24,88	OK

(Hasil Analisis, 2022)

Tabel 4 menunjukkan bahwa material agregat kasar ukuran 20 mm – 37,5 mm dapat digunakan sebagai campuran beton. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan hasil rata – rata dari pengujian yang dilakukan pada 2 sampel (sampel A dan sampel B) telah memenuhi kriteria evaluasi. Hasil pengujian berat jenis diperoleh 2,648. Analisa gradasi diperoleh 7,88. Kadar lumpur diperoleh 0,674 %. Sedangkan pengujian abrasi agregat diperoleh 24,88 %.

Tabel 5
Hasil Pengujian Material Agregat Kasar 10 mm – 20 mm

Jenis Pengujian	Sampel A	Sampel B	Rata-rata	Ket.
Berat jenis	2,647	2,649	2,648	OK
Analisa gradasi	6,99	7,11	7,05	OK
Kadar lumpur (%)	0,700	0,491	0,596	OK
Abrasi (%)	24,76	25,00	24,88	OK

(Hasil Analisis, 2022)

Tabel 5 menunjukkan bahwa material agregat kasar ukuran 10 mm – 20 mm dapat digunakan sebagai campuran beton. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan hasil rata – rata dari pengujian yang dilakukan pada 2 sampel (sampel A dan sampel B) telah memenuhi kriteria evaluasi. Hasil pengujian berat jenis diperoleh 2,648. Analisa gradasi diperoleh 7,05. Pengujian kadar lumpur diperoleh hasil 0,596 %. Pengujian abrasi agregat diperoleh 24,88 %.

b. Semen

Semen yang digunakan harus mengacu pada ASTM C 150 “*Standart Specification for Portland Cement Concrete*” (ASTM, 2001). Kekuatan semen merupakan hasil dari proses hidrasi, artinya semen akan mengeras apabila berinteraksi dengan air. Semen yang digunakan pada proyek pembangunan Bendungan Jlantah

adalah Semen Tiga Roda dan Semen Gresik. Pengujian semen dilakukan sesuai dengan SNI-15-2049-2004 (SNI 15-2049-2004, 2004).

Tabel 6
Hasil Uji Material Semen

Produksi Semen	Kehalusan Semen	Kandungan Udara dalam Mortar (%)	Berat Jenis (gr/cm ³)	Setting Time (Menit)	
				Initial	Final
Standart	Min	Maks 12%	3	49-	185-
	280 m ² /kg			202	312
PCC (Tiga Roda)	457	6,5	3,12	171	245
PCC (Semen Gresik)	340	7	3,02	138	240

(Hasil Analisis, 2022)

Tabel 6 menunjukkan hasil pengujian yang dilakukan pada material semen Tiga Roda dan Semen Gresik. Semen tersebut dapat digunakan sebagai bahan campuran beton. Hal tersebut dibuktikan bahwa hasil dari masing – masing pengujian telah memenuhi persyaratan sesuai tabel tersebut.

c. Air

Air yang digunakan dalam campuran beton akan terjadi reaksi kimia dengan semen untuk membasahi agregat dan melumasinya agar mempunyai sifat *workability*. Air yang digunakan untuk campuran beton di proyek Bendungan Jlantah menggunakan air yang bersumber dari Sungai Jlantah. Air harus bersih dan bebas dari minyak, kandungan garam, alkali, lumpur, bahan organik, atau kotoran lain seperti lempung dan lempung halus yang dapat merusak hasil pekerjaan beton.

2. Rancangan campuran beton (*mix design*) dan percobaan campuran (*trial mix*)

Dalam upaya pembuatan beton diperlukan perbandingan campuran beton untuk mendapatkan kualitas baik dan nilai ekonomis tinggi, tahan lama, memiliki kuat tekan tinggi, serta mampu menahan perubahan tegangan akibat perubahan alam. Pembuatan campuran (*mix design*) dan test tiap campuran (*trial mix*) harus dilakukan sampai mendapatkan beton yang sesuai dengan spesifikasi yang disyaratkan pada setiap tipe atau kelas beton. Jika hasil dari *trial mix* tidak

terpenuhi, maka harus dilakukan pengulangan pada pembuatan *mix design*.

3. Proses produksi beton *ready mix*

Tahapan proses produksi beton *ready mix* pada proyek pembangunan Bendungan Jlantah :

a. Penakaran bahan (*batching*)

Sesudah selesai merancang campuran sesuai dengan kondisi lapangan, maka operator *batching plant* akan melakukan penakaran material menggunakan timbangan digital yang berada pada ruang operator sesuai dengan proporsi masing-masing yang telah direncanakan. Timbangan tersebut terdiri dari timbangan agregat, timbangan semen, dan timbangan air.

b. Pencampuran (*mixing*)

Setelah material ditimbang, kemudian dicampur ke dalam *pump mixer* dengan urutan memasukkan agregat kasar terlebih dahulu, lalu memasukkan material agregat halus dan semen serta air ke dalam truk *concrete mixer*.

c. Pengangkutan (*transporting*)

Pengangkutan beton *ready mix* menggunakan truk *concrete mixer*. Pengisian beton pada truk *concrete mixer* maksimal 5 m³ tergantung pada jarak lokasi pengecoran dan medan jalan yang dilewati. *Mixer* pada truk *concrete mixer* harus berputar hingga sampai pada tempat pengecoran.

d. Penuangan (*placing*)

Hal yang perlu diperhatikan sebelum dilakukan pengecoran beton adalah terlebih dahulu dilakukan pengecekan terhadap pemasangan bekisting, pemasangan penulangan, serta kebersihan lokasi karena dikhawatirkan apabila adanya kotoran yang menyatu dengan beton akan mengurangi kualitas beton dalam jangka waktu yang lama. Beton dituangkan ke lokasi yang telah direncanakan dan mengatur sedekat mungkin jarak antara awal tumpahan dari posisi tumpahan tersebut sehingga tidak terjadi segregasi dan menggunakan mesin penggetar (*vibrator*).

4. Pemeliharaan Beton

Tujuan dari pemeliharaan beton adalah agar penyusutan beton tidak terlalu besar yang diakibatkan oleh hilangnya uap air karena penguapan dan mempertahankan kelembaban beton agar daya lekat antara pasta semen dengan agregat tetap baik serta mencegah retakan beton.

Pemeliharaan beton harus segera dilakukan setelah beton mulai mengeras. Pemeliharaan dapat dilakukan dengan penyiraman air maupun pemeliharaan dengan penutupan menggunakan

geotek yang dilakukan pada pekerjaan jalan dengan struktur rigid beton. Pelepasan bekisting beton dilakukan setelah 3 hari, jika terdapat rongga atau lubang pada bekas pemasangan bekisting maka segera diisi dengan mortar.

3.2. Pengujian benda uji

Pengujian benda uji dilakukan untuk mengevaluasi pelaksanaan pekerjaan dan mutu beton harus sesuai dengan perencanaan awal. Pengujian yang dilakukan antara lain sebagai berikut :

1. Pengujian kuat tekan

Kuat tekan beton mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur sesuai dengan ASTM C39 (ASTM, 2019). Semakin tinggi tingkat kekuatan struktur yang dikehendaki, maka semakin tinggi pula mutu beton yang dihasilkan. Jika 80% kuat tekan beton lebih besar atau sama dengan kuat tekan rencana yang diharapkan, maka beton bisa dikatakan memenuhi persyaratan. Apabila dalam pengujian kuat tekan beton tersebut mencapai hasil yang telah ditargetkan maka beton tersebut memenuhi dan mampu memberikan informasi yang cukup.

Pengujian dilakukan dengan pembuatan sampel beton silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm dengan mengambil adukan beton pada truk *mixer*. Pengujian kuat tekan dilakukan pada sampel berumur 7 hari maupun 28 hari. Kuat tekan beton dapat diketahui dari pengujian menggunakan alat *compression test*. Kuat tekan beton dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$f'c = P / A \quad (1)$$

dengan :

$f'c$ = kuat tekan beton (kg/cm)

P = gaya tekan (kg/cm)

A = luas penampang (cm²)

Pembuatan benda uji yang digunakan untuk sampel pengujian kuat tekan beton pada masing – masing segmen struktur bangunan diambil sebanyak 5 sampel. Dalam penelitian ini penulis hanya mengambil beberapa sampel laboratorium yaitu pada jalan akses 1 sta 1+140 s.d 1+164,7. Didapatkan hasil pengujian sampel sebagai berikut :

Tabel 7

Data pembebanan benda uji silinder jalan akses 1 sta 1+140 s.d 1+164,7

Tanggal	Umur	Mutu Beton	Berat	Gaya Tekan	
Pembuat-an	Penguji-an	(Hari)	(K)	(Kn)	
14-05-22	21-05-22	7	300	12,35	350,0
14-05-22	21-05-22	7	300	12,35	370,0
14-05-22	21-05-22	7	300	12,15	365,0
14-05-22	21-05-22	7	300	12,80	385,0
14-05-22	21-05-22	7	300	12,35	355,0

(Hasil Analisis, 2022)

Tabel 7 menunjukkan data pembebanan uji sampel kuat tekan jalan akses 1 sta 1+140 s.d 1+164,7. Pengujian dilakukan pada saat beton berumur 7 hari dengan mutu beton yang diisyaratkan adalah beton K300.

Tabel 8
Hasil Kuat Tekan Beton Estimasi 28 Hari

Tanggal	Kuat Tekan	Persen tase	Kor eksi	Estima si	
Pembuat-an	Penguji-an	(Kg/cm ²)	(%)	Umur 28 Hari	
14-05-22	21-05-22	243,45	81,15	0,65	374,54
14-05-22	21-05-22	257,36	85,79	0,65	395,94
14-05-22	21-05-22	253,89	84,63	0,65	390,59
14-05-22	21-05-22	267,80	89,27	0,65	412,00
14-05-22	21-05-22	246,93	82,31	0,65	379,89

(Hasil Analisis, 2022)

Keterangan : 1 kN = 101,971 kg

Luas penampang silinder = 176,625 cm²

1 Mpa = 10,197 kgf/cm² (hanya jika mutu beton yang digunakan dalam fc dengan satuan MPa)

Tabel 8 menunjukkan hasil pengujian sampel kuat tekan beton yang digunakan pada jalan akses 1 sta 1+140 s.d 1+164,7. Kuat tekan beton tersebut telah memenuhi persyaratan beton dengan mutu K300. Pernyataan tersebut dibuktikan dengan diperoleh hasil uji kuat tekan beton yang lebih besar dari 300 kg/cm² pada masing - masing sampel beton. Dari tabel di atas dapat dilihat adanya perbedaan nilai kuat tekan pada masing-masing sampel beton. Hal tersebut dapat disebabkan karena pada saat pembuatan sampel beton dilakukan pemadatan campuran secara manual. Sehingga hasil kepadatan beton tidak dapat seragam dan menyebabkan hasil uji sampel kuat tekan beton berbeda. Faktor lain yang dapat menyebabkan yaitu permukaan benda

uji yang tidak rata, sehingga kuat tekan yang diberikan tidak dapat seragam.

2. Pengujian slump test

Test slump merupakan bagian dari test rutin untuk menjaga kualitas sesuai dengan “Standart Method of Slump Test for Consistency of Portland Cement-Concrete” ASTM C 143 (ASTM, 2003). Tujuan *slump test* yaitu untuk mengetahui homogenitas dan *workability* adukan beton dengan kekentalan. Nilai slump ditetapkan sesuai dengan kebutuhan atau sesuai dengan rencana dari proyek. Cek *slump* diambil sebelum adukan beton mengalami perkerasan. *Slump test* dilakukan dengan mengambil adukan beton pada truk *mixer*. Sampel yang digunakan untuk *slump test* beton pada masing – masing segmen struktur bangunan diambil sebanyak 2 – 4 sampel, tergantung pada banyaknya kebutuhan beton pada struktur bangunan. Dalam penelitian ini penulis mengambil hasil *slump test* pada struktur bangunan pelimpah dan jalan akses 1. Nilai slump untuk berbagai tipe (kelas) beton yang digunakan harus mengikuti ketentuan sebagai berikut :

Tabel 9
Nilai slump untuk berbagai tipe beton

Type (Class)	Ukuran Maksimum Agregat (mm)	Berat Semen Minimum (kg/m ³)	Nilai Batas Slump (cm)
K-300	40	415	7 – 12
A (K-225)	20	350	7 – 12
B (K-225)	40	330	5 – 10
C (K-175)	20	300	7 – 12
D (K-175)	40	280	5 – 10
E (K-125)	20	250	7 – 12
F (K-125)	40	230	5 – 10

(Spesifikasi Teknik Pekerjaan Beton Bendungan Jlantah)

Tabel 9 menunjukkan persyaratan nilai *slump test* untuk berbagai tipe beton. Beton dapat digunakan apabila hasil dari *slump test* sesuai dengan batas nilai slump yang sudah ditentukan.

Tabel 10
Hasil Test Slump Mei 2022

Bangunan	Type (Class)	Jumlah Sampel	Slump		Ket.
			Spec. (cm)	Aktual (cm)	
Pelimpah	A	4	7 – 12	10 – 12	OK
Jalan Akses 1	A	3	7 – 12	10 – 12	OK

(Hasil Analisis, 2022)

Berdasarkan hasil pengujian *slump test* beton untuk bangunan pelimpah dan jalan akses 1 yang ditunjukkan pada tabel 10, beton tersebut telah memenuhi persyaratan. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil *slump test* yang diperoleh dari beberapa sampel yaitu 10 cm sampai dengan 12 cm.

3.3. Pengecekan alat

Peralatan yang digunakan untuk pekerjaan beton diperhatikan kondisinya harus dalam kondisi baik. Pengecekan kalibrasi alat dilakukan dalam 1 tahun sekali. Kalibrasi peralatan laboratorium meliputi kalibrasi ayakan, timbangan digital, meteran, dan alat pengujian kuat tekan beton. Sedangkan pengecekan pada batching plant dilakukan dengan kalibrasi pada timbangan material (agregat halus, agregat kasar, semen, dan air).

4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pengawasan pekerjaan beton dimaksudkan agar tahap pelaksanaan pengendalian mutu pekerjaan beton sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan.
2. Pelaksanaan pengendalian mutu bertujuan untuk memperkecil adanya kegagalan konstruksi yang akan mengakibatkan kerugian.
3. Pengawasan dan pengendalian mutu beton dilakukan untuk memastikan bahwa mutu bahan, metode pelaksanaan, hasil pekerjaan, hingga metode perawatan sesuai dengan persyaratan/spesifikasi yang berlaku sehingga terciptanya mutu beton yang terjamin kualitasnya.
4. Pelaksanaan pengawasan dan pengendalian mutu beton yang dilakukan pada proyek pembangunan Bendungan Jlantah sudah baik. Semua pihak yang terkait dalam pelaksanaan pekerjaan harus berpegang pada komitmen bahwa hasil pekerjaan harus baik.

DAFTAR PUSTAKA

American Society for Testing and Materials (2001) 'ASTM C33- 03: Standard Specification for Concrete Aggregate', ASTM Standard Book, 04, pp. 1–11.
ASTM (2003) 'C 143/C 143M – 03 Standard Test

Method for Slump of Hydraulic-Cement Concrete', Annual Book of ASTM Standards, pp. 1–4.

ASTM (2006) 'ASTM C 136-06: Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates', 04.

ASTM (2009) 'Astm C29/C29M-07', Standard Test Method For Bulk Density ('Unit Weight') and Voids in Aggregate [Preprint].

ASTM (2019) 'ASTM C 39/C39M - 18: Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens', pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.1520/C0039>.

ASTM International (2014) 'C131/C131M-14 Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine', Annual Book of American Society for Testing materials ASTM Standards, West Conshohocken, USA, 04(Note 2), pp. 5–8.

Indrayani et al. (2019) 'Penerapan Standar Operating Procedures Pengendalian Mutu Beton Ready Mix pada Pt. Indo Beton', Snpatekmas, pp. 193–198.

Mufaizah, S.A. and Soebandono, B. (2020) 'Analisis Pengendalian Mutu Dan Produktivitas Pengecoran Beton Pada Retaining Dan Shear Wall', Prosiding UMY Grace, 1(2), pp. 132–141. Available at: <https://etd.umy.ac.id/id/eprint/4201>.

Prasetiawan, H., Ridwan, A. and Cahyo, Y. (2019) 'Evaluasi Pengendalian Mutu Pada Proyek Pembangunan Obyek Wisata Sedudo Di Kabupaten Nganjuk', Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil, 2(1), p. 65. Available at: <https://doi.org/10.30737/jurmateks.v2i1.392>.

Rasul, R.F. and Hudori, M. (2021) 'Pelaksanaan Pengawasan Proyek Peningkatan Ruas Jalan Simpang Marina - Simpang Base Camp Kota Batang', ConCEPT, 1(1), pp. 75–79.

Rivelino, R. and Soekiman, A. (2017) 'Kajian Pengendalian Mutu Konstruksi Pada Pengawasan Pelaksanaan Pembangunan Jaringan Irigasi Studi Kasus: Pembangunan Jaringan Irigasi Di. Leuwigoong', Konstruksia, 8(1), p. 1. Available at: <https://doi.org/10.24853/jk.8.1.1-16>.

SNI 03-2834-2000 (2000) 'SNI 03-2834-2000:

- Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal’, Sni 03-2834-2000, pp. 1–34.
- SNI 15-2049-2004 (2004) ‘SNI 15-2049-2004: Semen portland’, SNI 15-2049-2004, 10(1), pp. 5–14. Available at: <https://doi.org/10.1891/jnum.10.1.5.52550>
- Standard, T.O. (2011) ‘Astm C40/C40M’, Standard Test Method for Organic Impurities in Fine Aggregates for Concrete, pp. 1–2. Available at: <https://doi.org/10.1520/C0040>.
- Yusliyantomo (1987) ‘Quality Control System Beton Struktur Proyek Pembangunan Gedung Pusat Layanan Akademik Uny Berdasarkan Rks’, *Annual Quality Congress Transactions*, pp. 359–364.