



Pengendalian Material Semen untuk Mengendalikan Mutu Beton *Site Mix* Proyek Peningkatan Jaringan Irigasi Sub Daerah Irigasi Wadaslintang Barat

Novian Andrianto^{1*}, Aris Triwiyatno^{1,2}, Widayat^{1,3}

¹Program Studi Program Profesi Insinyur Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,

²Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,

³Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

*Corresponding author: novianandrianto@gmail.com

(Received: February 28, 2025; Accepted: April 11, 2025)

Abstract

Cement Material Control to Control the Quality of Site Mix Concrete for the Irrigation Network Improvement Project for the West Wadaslintang Irrigation Sub-Region. The area of the West Wadaslintang irrigation area is 13,186 Ha, the length of the primary channel is 2.9 km, the length of the secondary channel is 113.2 km and the length of the drainage channel is 7.8 km. With the large area of the irrigation area, the condition of the access road that cannot be passed by concrete mixer trucks, and the limited personnel for supervising work in the field, efforts are needed to manage the quality of K.225 quality site mix concrete work so that the quality produced is in accordance with the specified specifications. In maintaining the quality of concrete, a cement material control procedure is carried out by returning empty cement sacks to the cement warehouse to be exchanged for filled cement. The study was conducted in the Wungu secondary channel HM 47+00 to HM 51+50. There are 10 test points with 6 points above the compressive strength of 225 kg/cm² and 4 points below the compressive strength of 225 kg/cm². To see the results comprehensively, more location sampling research is needed so that the data produced is more comprehensive.

Keywords: access road limitations, quality management, material control

Abstrak

Luas daerah irigasi Wadaslintang Barat sebesar 13.186 Ha, panjang saluran primer 2,9 km, panjang saluran sekunder 113,2 km dan panjang saluran drainase 7,8 km. Dengan luas daerah irigasi, kondisi jalan akses yang tidak dapat dilalui oleh kendaraan *truck concrete mixer*, serta keterbatasan personel pengawasan pekerjaan di lapangan, diperlukan upaya melakukan manajemen pengaturan kualitas pekerjaan beton *site mix* mutu K.225 sehingga mutu yang dihasilkan sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan. Dalam menjaga kualitas mutu beton, dilakukan prosedur pengendalian material semen dengan metode pengembalian sak semen kosong ke gudang semen untuk ditukar dengan semen isi. Penelitian dilaksanakan di saluran sekunder Wungu HM 47+00 sampai dengan HM 51+50. Terdapat 10 titik pengujian dengan 6 titik di atas kuat tekan 225 kg/cm² dan 4 titik di bawah kuat tekan 225 kg/cm². Untuk melihat hasil secara komprehensif diperlukan penelitian pengambilan sampel lokasi yang lebih banyak sehingga data yang dihasilkan lebih komprehensif.

Kata kunci: keterbatasan jalan akses, manajemen kualitas, pengendalian material

How to Cite This Article: Andrianto, N., Triwiyatno, A., & Widayat, W. (2025). Pengendalian Material Semen untuk Mengendalikan Mutu Beton Site Mix Proyek Peningkatan Jaringan Irigasi Sub Daerah Irigasi Wadaslintang Barat. *JPII*, 3(2), 89-93. DOI: <https://doi.org/10.14710/jpii.2025.26864>

PENDAHULUAN

Jaringan irigasi Wadaslintang Barat telah mengalami penurunan fungsi dan kinerja karena kerusakan pada saluran pembawa, bangunan pembawa, bangunan pengatur dan bangunan pelengkap. Berdasarkan hasil *survey* tahun 2020 nilai kinerja sistem irigasi utama Daerah Irigasi (DI) Wadaslintang memiliki skor IKSI 54,08 sehingga perlu dilakukan rehabilitasi. Luas daerah irigasi Wadaslintang Barat sebesar 13.186 Ha, panjang saluran primer 2,9 km, panjang saluran sekunder 113,2 km dan panjang saluran drainase 7,8 km (Kerangka Acuan Kerja Peningkatan Jaringan Irigasi SU. D.I. Wadaslintang Barat, 2021). Peningkatan saluran irigasi dengan struktur *lining* beton K.225 tebal 10 cm dengan penulangan *wiremesh* M8 (*Detailed Engineering Design Project Preparation Consultant (PPC) Firm for the Development of Wadaslintang Irrigation Systems*, 2021)

Dengan keterbatasan jalan akses yang tidak dapat dilalui oleh kendaraan *concrete truck mixer* dan keterbatasan personel pengawas pekerjaan lapangan, diperlukan upaya manajemen pengendalian kualitas pekerjaan beton *site mix* K.225. 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 (Pratiwi, 2023).

Pengendalian mutu sebelum, selama dan sesudah pelaksanaan pembetonan harus dilaksanakan sebaik-baiknya sesuai standar dan persyaratan yang ditetapkan (Sutanto, 2014). Pengendalian mutu pelaksanaan proyek apapun pada dasarnya dilakukan di semua tahapan. Hal ini dilakukan secara terus menerus dan sistematis untuk menghindari kegagalan konstruksi (*failure*) (Sutanto, 2014). Karya ilmiah ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pengendalian jumlah semen pada beton *site mix* mutu K.225.

METODE PENELITIAN

a. Lokasi penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Saluran Sekunder Wungu Hm 47+00 s/d 51+50 = 450 m Jaringan Irigasi Sub D.I Wadaslintang Barat.

b. Data Persiapan

Persiapan melakukan *job mix* desain beton *site mix* mutu K.225, dengan mengambil material

agregat kasar, agregat halus, semen dan air yang diambil dari air bersih sekitar lokasi pekerjaan. Pelaksanaan *job mix design* dilaksanakan bersama dengan Direksi Teknis dan Konsultan Supervisi di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Jendral Soedirman Purwokerto.

Job mix design beton dimaksudkan untuk menghasilkan suatu komposisi penggunaan bahan yang minimum dengan kekuatan yang maksimal dengan tetap mempertimbangkan kriteria standar mutu beton dan ekonomis jika ditinjau dari aspek biaya keseluruhannya (Hidayat, 2023).

Tabel 1. *Job Mix Formula Beton Site Mix K.225*

PERHITUNGAN KOMPOSISI PERCOBAAN PENGAMPURAN SETELAH KOREKSI KADAR AIR AGREGAT			
Jenis Contoh Uji	: Agregat (Rancangan Beton K-225 kg/cm ²)	Tgl. Pengujian	: 08 Februari 2022
Kode Contoh	: 002188/2022	Analisis	: Ira S.
No. Oder Pengujian	: 604.1/0021	Penyelia	: M. Wardan

I. Komposisi Campuran Beton per m³ dengan Agregat Kondisi SSD

Bahan	Komposisi per m ³	Kadar Air (%)	Penyerapan (%)
PC	336,36	-	-
Pasir	937,32	6,28	2,60
Split 1/2	506,15	1,50	3,20
Split 2/3	431,17	0,90	2,77
Air	185,00	-	-

II. Koreksi Komposisi Campuran Beton Berdasarkan Kadar Air Aktual Agregat

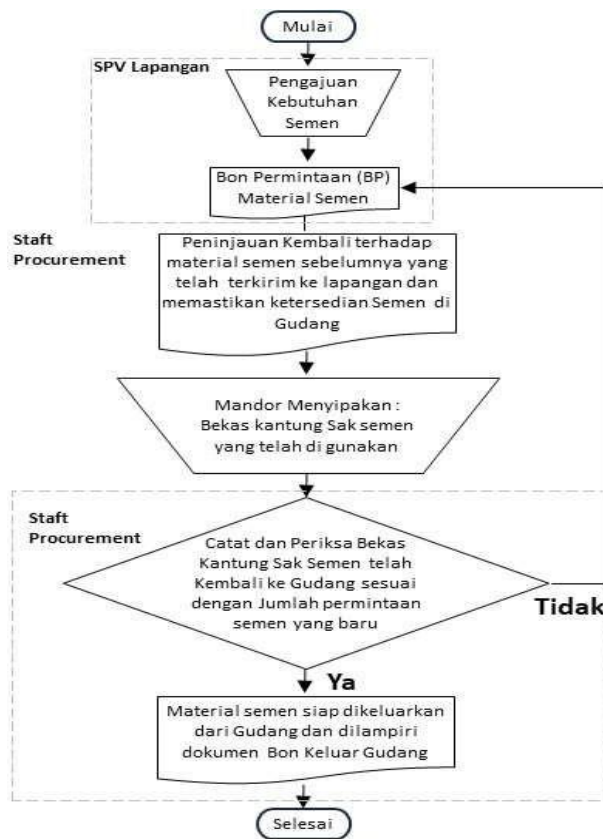
Bahan	Banyaknya (kg)
PC	-
Pasir	34,30
Split 1/2	-8,64
Split 2/3	-8,10
Air	-

III. Komposisi Campuran Beton per m³ Berdasarkan Kadar Air Aktual Agregat

Bahan	Banyaknya	Satuan
PC	336,4	kg
Pasir	971,6	kg
Split 1/2	487,5	kg
Split 2/3	423,07	kg
Air	167,45	liter

c. Metode Pengendalian Material Semen

Prosedur pengendalian material semen untuk pekerjaan beton *site mix* mutu K.225 seperti yang ditampilkan dalam Gambar 1.



Gamba 1. Prosedur pengendalian pengambilan material semen

Material semen yang telah diajukan permintaan oleh supervisor dan disetujui *staff procurement*, diambil dan diangkut ke lokasi pekerjaan menggunakan kendaraan mandor untuk digunakan di lapangan. Ketika mandor/supervisor mengajukan permintaan semen untuk kebutuhan berikutnya, mandor/supervisor mengembalikan bungkus sak semen kosong. Pengambilan material semen berikutnya sesuai dengan realisasi pengembalian bungkus sak semen kosong

d. Metode Analisis

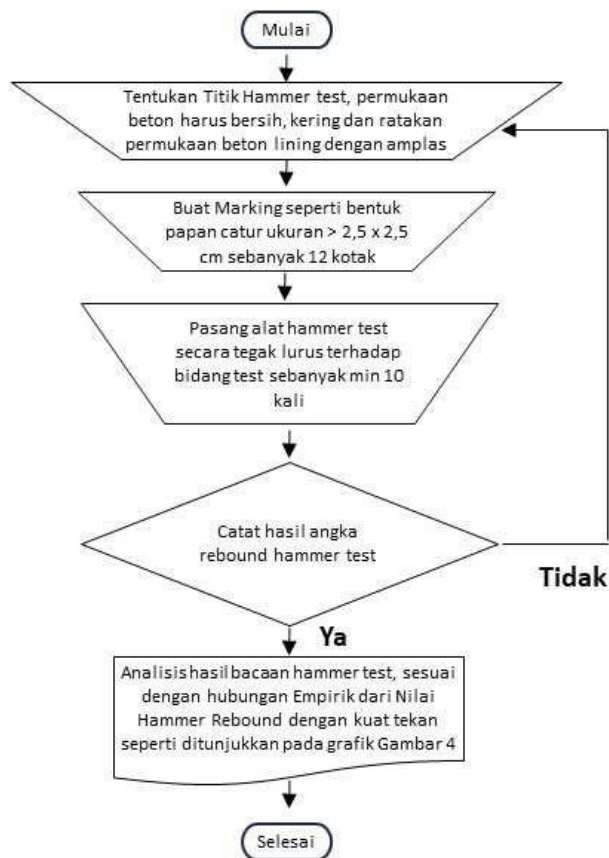
Metode yang dipakai untuk melakukan analisis rencana kebutuhan semen dibanding dengan realisasi penggunaan semen. Perhitungan realiasi penggunaan semen dihitung berdasarkan pengambilan semen (material yang dibawa ke lapangan) terhadap sak/karung semen kosong yang dikembalikan ke gudang. Rencana kebutuhan semen untuk pelaksanaan pekerjaan beton *site mix* K.225, dengan volume $163,93 \text{ m}^3 \times$ kebutuhan semen $336,4 \text{ kg/m}^3 = 55.144,37 \text{ kg} \sim 1.379 \text{ sak @40 kg}$, sedangkan realisasi pengambilan semen = 1.400 sak.



Gambar 2. Sak semen habis pakai

HASIL DAN PEMBAHASAN

- Pelaksanaan pekerjaan di lapangan, peralatan *mixing* beton K.225 sebagai berikut :
 - Concrete mixer kap $0,25 \text{ m}^3$
 - Dolak/bak ukur untuk menakar agregat halus, agregat kasar
 - Silinder beton
 - *Slump test*, meteran dan alat pendukung lainnya
- Kontrol kualitas mutu beton *lining* saluran dilakukan setelah umur beton mencapai 28 hari dengan melakukan uji petik di lapangan. Metode pengujian menggunakan alat *hammer test*, untuk 1 titik lokasi diambil 10 tembakan *hammer test*. Pada penelitian ini pengujian *hammer test* dilakukan di Saluran Sekunder Wungu di HM 47+00 s.d. HM 51+50. *Flow chart* pengujian *hammer test* sebagai berikut.



Gambar 3. Prosedur pengujian *hammer test* lapangan

Langkah-langkah pengujian *hammer test* lapangan:

1. Alat yang digunakan di lapangan harus sudah terkalibrasi dengan *testing anvil* sesuai dengan ketentuan yang berlaku atau sesuai dengan petunjuk dari pabrik pembuatnya.
2. Tentukan titik atau lokasi bidang yang akan dilakukan *hammer test*. Permukaan harus bersih, kering dan jika terdapat permukaan yang tidak rata, ratakan dengan mesin gerinda. Permukaan tidak boleh ada pelapisan plesteran atau bahan pelapis lainnya. Jika bidang uji berumur lebih dari 6 (enam) bulan harus digerinda rata sampai kedalaman 5 mm.
3. Buat titik *marking* menyerupai papan catur dengan ukuran minimal 2,5 cm × 2,5 cm sebanyak 12 titik, dengan bidang horizontal 4 buah, bidang vertikal 3 buah.
4. Lakukan pemukulan dengan *hammer test*. Pemukulan diletakkan pada titik tengah kotak tersebut dan posisi *hammer test* harus 90° terhadap bidang yang diuji.
5. Catat hasil *rebound hammer test* ke dalam lembar pengujian *hammer test*.
6. Ulangi langkah nomor 4 dan 5 sampai minimal 10 kali pengujian pada setiap titik tes.

7. Analisis atau hitung nilai rata-rata hasil bacaan *hammer test*, kemudian hubungkan dengan nilai empirik dari nilai *hammer rebound*, sehingga didapatkan angka hasil kuat tekan beton. Pembacaan grafik *rebound hammer test* seperti ditunjukkan pada Gambar 5.

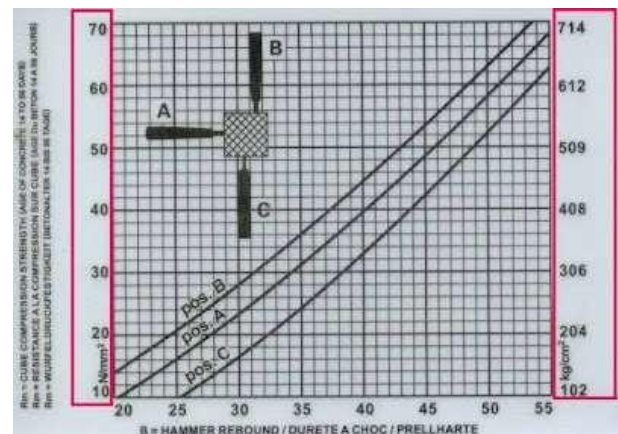
Dalam penelitian ini pengambilan sampel tes dilaksanakan pada hari Jumat, 11 November 2022. Kondisi cuaca 1 hari sebelum pengetesan terjadi hujan selama 8 jam dimulai pukul 06.00 WIB s.d. 14.00 WIB. Sehingga permukaan *lining* beton kondisi masih basah dan dasar saluran tergenang air.



Gambar 4. Titik pengambilan *hammer test*

- c. Analisis dan hasil

Titik pengambilan data *hammer test* pada bidang miring (*lining*) saluran sekunder seperti terlihat pada Gambar 5.

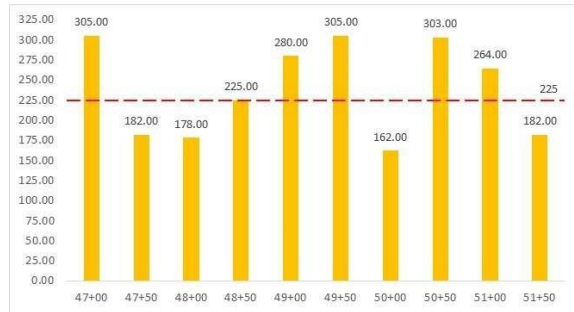


Gambar 5. Grafik bacaan *rebound hammer test*

Dalam gambar 5 terdapat posisi pengambilan tes:

- Pos A: Pelaksanaan pengetesan dilaksanakan pada bidang miring 90° bidang pengetesan.
- Pos B: Pelaksanaan pengetesan dilakukan pada posisi vertikal ke bawah bidang pengetesan
- Pos C: Pelaksanaan pengetesan dilakukan pada posisi vertikal ke atas bidang pengetesan

Dalam penelitian ini posisi pelaksanaan *hammer test* pada pos A, namun karena posisi tidak tegak 90° dilakukan faktor koreksi sebesar 1.03.



Gambar 6. Grafik hasil analisis *hammer test* lapangan

Hasil pengujian *hammer test* syarat minimal kuat tekan beton 225 kg/cm^2 , hasil pengujian *hammer test* lapangan terdapat 2 kondisi:

- Memenuhi kuat tekan beton 225 kg/cm^2 di lokasi HM 47+00, HM 48+50, HM 49+00, HM 49+50, HM 50+50, HM 51+00.
- Tidak memenuhi kuat tekan beton 225 kg/cm^2 di lokasi HM 47+50, HM 48+00, HM 50+00, HM 51+50.

Beberapa hal penyebab kuat tekan beton tidak memenuhi syarat minimal:

- Pelaksanaan cor beton di lapangan tidak menggunakan alat pemadat (*concrete vibrator*).
- Kesalahan tenaga kerja dalam pelaksanaan pengadukan, komposisi dan penghamparan material di lapangan yang tidak sesuai.
- Saat pelaksanaan pengujian *hammer test*, permukaan beton terdapat banyak material halus (tidak homogen).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penerapan pengendalian material semen pada pekerjaan beton *site mix*, lokasi memenuhi syarat minimal beton K.225 terdapat 6 lokasi di HM 47+00, HM 48+50, HM 49+00, HM 49+50, HM 50+50, HM 51+00.

UCAPAN TERIMA KASIH

Team Proyek Wadaslintang Barat yang telah membantu melaksanakan *management control* kualitas, sehingga pekerjaan diterima oleh *stakeholder* dan dimanfaatkan dengan baik oleh para petani dalam mengaliri sawah

DAFTAR PUSTAKA

Dewan Perwakilan Rakyat Republik Indonesia. (2017). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 11.

Hidayat, Arifal, and Yuli Afrina. "Job Mix Design Beton K-250 Menggunakan Metode DoE (Departemen of Environment)." *Aptek* (2023): 158-162.

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat – SNVT PJPA Serayu Opak. (n.d.). *Kerangka Acuan Kerja (KAK): Peningkatan jaringan irigasi SUB. D.I. Wadaslintang Barat*. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

Kementerian Pekerjaan Umum. (2014). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 5 Tahun 2014 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum*. Kementerian Pekerjaan Umum.

Persatuan Insinyur Indonesia. (2021). *Ketetapan Kongres Persatuan Insinyur Indonesia XXII Nomor: 13/TAP-KONGRES/PII-XXII/2021 tentang Penetapan Hasil-Hasil Sidang Khusus Majelis Kehormatan Etik (MKE) Persatuan Insinyur Indonesia*. Persatuan Insinyur Indonesia.

Pratiwi, S. A., & Pudyastuti, P. S. (2023, May). Pengawasan dan Pengendalian Mutu Beton pada Pelaksanaan Pembangunan Bendungan Jlantah. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil UMS* (pp. 50-57).

Sujarweni, V. W. (2014). *Metodelogi penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Baru Perss, 74.

Sutanto, S. PENGENDALIAN MUTU BETON PADA PELAKSANAAN JALAN DENGAN PERKERASAN KAKU. *METANA*, 9(01).