

Evaluasi Mutu Beton Pekerjaan Balok dan Plat pada Proyek Bangunan Gedung

Jena Ety Raima Siburian¹, Febriane Paulina Makalew², Stefani Switly Peginusa³,
Sherley Runtunuwu⁴

Teknik Sipil, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Manado¹
Konstruksi Bangunan Gedung, Teknik Sipil, Politeknik Negeri Manado^{2,3,4}
E-mail: jenaetyraimasiburian@gmail.com, febriane.makalew@polimdo.ac.id

Abstrak

Mutu beton merupakan faktor penting dalam keberhasilan struktur, terutama pada pekerjaan balok dan pelat yang menyalurkan beban dalam bangunan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi mutu beton melalui pengujian slump dan kuat tekan dalam pekerjaan balok dan plat pada Proyek Pembangunan Gedung Wing 1 dan Kawasan Kantor Kementerian PUPR. Metode yang digunakan meliputi observasi lapangan dan dokumentasi hasil uji laboratorium terhadap sampel beton. Uji slump dilakukan untuk menilai konsistensi beton segar, sedangkan uji kuat tekan untuk mengukur kekuatan beton pada umur tertentu. Hasil menunjukkan bahwa mutu beton yang digunakan memenuhi standar spesifikasi teknis proyek. Hal ini mencerminkan bahwa pelaksanaan dan pengendalian mutu di lapangan berjalan cukup efektif. Temuan ini penting sebagai acuan dalam menjamin mutu struktur beton pada proyek sejenis.

Kata Kunci — Harga Kompetitif; Profitabilitas; Promosi; Perusahaan Ritel; Strategi Penetapan Harga.

1. PENDAHULUAN

Mutu beton merupakan faktor kunci dalam menjamin kekuatan dan keandalan struktur bangunan, terutama pada elemen balok dan pelat. Evaluasi mutu beton dilakukan melalui pengujian laboratorium, di antaranya uji slump untuk kelecakan beton segar dan uji kuat tekan untuk menilai kekuatan beton pada usia 28 hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi mutu beton pada pekerjaan balok dan pelat di Proyek Gedung Wing 1 berdasarkan hasil uji slump dan uji kuat tekan. Fokus penelitian terletak pada pengujian laboratorium, tanpa memsahibs pelaksanaan di lapangan. Metode pelaksanaan pekerjaan proyek konstruksi memiliki peran penting dalam menyusun langkah kerja untuk melaksanakan suatu pekerjaan (Jawat, 2017). Balok sebagai obyek penelitian ini, berfungsi untuk menyalurkan beban yang diterimanya dari plat lantai ke struktur vertikal di bawahnya yang dikenal dengan kolom Wardana dkk (2019). Pada beton bertulang, tulangan adalah salah satu bahan utama untuk menahan gaya tarik pada struktur balok maupun plat (Fransisko dkk, 2020).

Penelitian ini berkaitan dengan pengembangan ilmu vokasi teknik sipil, khususnya dalam praktik pengujian mutu beton. Contoh pengembangan penelitian kuat tekan beton adalah menggunakan penambahan bahan seperti abu sekam padi (Prastiyo dkk, 2024) dan pengujian kuat tekan beton self-compacting concrete dengan admixture viscocrete 3115N (Saputra, dkk, 2022). Suatu proses pemeriksaan dan pengujian harus dipatuhi oleh proyek (Ferdiana, dkk, 2023). Semakin tinggi nilai Slump maka semakin sedikit kadar air dalam beton (Karim dkk 2020). Hasil laboratorium bahwa Mix Design Formula yang digunakan sesuai dengan mutu yang direncanakan (Prameswara

dkk, 2022). Tingkat kekuatan struktur berbanding lurus dengan mutu beton (Knaofmone, dkk, 2022). SNI 2847:2019 dan SNI 1974:2011 digunakan sebagai acuan utama dalam evaluasi.

2. METODE PENELITIAN

Digunakan pendekatan kualitatif pada prosedur pengujian slump dan kuat tekan beton, serta pendekatan kuantitatif untuk menganalisis hasil uji kuat tekan beton dalam rangka mengevaluasi mutu beton pada pekerjaan balok dan pelat. Data dikumpulkan melalui observasi langsung di lapangan, wawancara dengan pihak terkait, serta dokumentasi hasil pengujian laboratorium. Objek penelitian difokuskan pada mutu beton yang digunakan dalam pekerjaan struktur balok dan pelat di Proyek Pembangunan Gedung *Wing 1* dan Kawasan Kantor Kementerian PUPR yang berlokasi di Ibukota Negara di Kalimantan Timur. Pengujian kuat tekan beton dilakukan di Laboratorium Sucofindo dengan jumlah total 12 benda uji berbentuk silinder, masing-masing terdiri atas 3 sampel untuk umur 7 hari, 3 sampel untuk 14 hari, 3 sampel untuk 28 hari, serta 1 sampel cadangan pada setiap umur. Beton segar digunakan sebagai bahan dalam pengujian ini dengan cetakan silinder beton berukuran 150 mm x 300 mm, alat uji slump, dan *Universal Testing Machine*. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan mencatat langsung hasil uji slump dan kuat tekan di lapangan serta mendokumentasikan hasil pengujian laboratorium. Data dianalisis dengan menghitung kuat tekan beton berdasarkan SNI 1974-2011 tentang Uji Kuat Tekan Beton, kemudian dibandingkan dengan nilai mutu rencana untuk menentukan apakah hasil pengujian telah memenuhi spesifikasi teknis proyek.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Slump Test

Kelecekan (*workability*) beton segar pada pekerjaan balok dan pelat lantai 2 di Proyek Gedung *Wing 1* dan Kawasan Kantor Kementerian PUPR dengan uji Slump. Pengujian ini menggunakan cetakan kerucut Abrams yang dibasahi terlebih dahulu dan diletakkan di atas permukaan datar yang lembab serta tanpa penyerapan air. Beton segar dimasukkan pada cetakan dalam tiga lapisan, masing-masing sepertiga volume. Setiap lapisan dipadatkan dengan 25 tusukan menggunakan batang pemadat, dan pemadatan dilakukan hingga menembus lapisan sebelumnya. Setelah lapisan terakhir diratakan, cetakan dilepas secara vertikal dalam waktu 5 ± 2 detik. Penurunan (slump) yang terjadi kemudian diukur dari perbedaan tinggi antara puncak cetakan dan permukaan beton. Mutu beton yang digunakan dalam proyek ini adalah $F_c' 30$ MPa (K-350) dengan spesifikasi slump rencana sebesar 12 ± 2 cm berdasarkan job mix formula dari PT Wijaya Karya Beton. Uji Slump dilakukan di lapangan untuk memastikan bahwa beton yang di kirim memiliki tingkat kelecekan yang sesuai dengan kebutuhan untuk menjamin kemudahan pengecoran, pemadatan dan penyebaran beton secara merata tanpa segregasi. Berdasarkan hasil pengujian di lapangan, nilai slump yang diperoleh sebesar 11,5 cm yang memenuhi batas toleransi yaitu 12 ± 2 cm. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kelecekan beton berada dalam kondisi baik dan sesuai dengan spesifikasi teknis yang ditetapkan yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses pengujian *Slump* Beton

3.2. Uji Kuat Tekan Beton

Setelah dilakukan pengujian slump untuk menilai kelecakan beton segar, tahap selanjutnya adalah pengujian kuat tekan beton yang digunakan memenuhi standar mutu yang direncanakan. Uji ini merupakan metode penting dalam evaluasi struktur beton karena memberikan gambaran mengenai performa beton setelah mengeras pada umur tertentu. Pengujian dilakukan dengan metode standar pada benda uji silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm, yang diambil saat pelaksanaan pengecoran balok dan pelat lantai 2 proyek Pembangunan Gedung *Wing 1* dan Kawasan Kantor Kementerian PUPR. Sebanyak 12 benda uji disiapkan, terdiri dari tiga sampel berumur 7, 14, dan 28 hari, serta satu sampel cadangan untuk setiap masing-masing umur.

Beton yang digunakan pada proyek ini memiliki mutu rencana sebesar K-350 ($f'_c = 30$ MPa), sebagaimana tercantum dalam *job mix formula* yang disediakan oleh PT Wijaya Karya Beton. Oleh karena itu, hasil pengujian kuat tekan nantinya akan dibandingkan dengan mutu rencana tersebut sebagai dasar evaluasi. Pengujian dilaksanakan di laboratorium PT SUCOFINDO Kalimantan Timur. Sebelum pengujian, benda uji direndam air selama 24 jam. Beton kemudian diuji menggunakan mesin *Universal Testing Machine (UTM)*, dimana beban diberikan secara bertahap hingga benda uji mengalami kerusakan. Nilai kuat tekan diperoleh dari pembagian beban maksimum terhadap luas penampang silinder beton. Berikut ini merupakan proses pengujian seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengujian Kuat Tekan Beton

Untuk mengetahui mutu beton, maka dilakukan perhitungan dengan rumus sebagai berikut:

$$F'_c = \frac{P}{A} \quad (1)$$

F'_c = Kuat Tekan Beton (N/mm²)

P = Gaya Tekan Aksial (N)

A = Luas Penampang (mm²)

Contoh perhitungan salah satu sampel di usia 28 hari:

Diameter benda uji : 150 mm

Panjang benda uji : 300 mm

Beban maksimum (P) : 792,7 kN = 792700 N

L/D : 2 (Faktor konversi = 1)

Penyelesaian :

$$F'c = \frac{P}{A} \times \pi \times D^2$$

$$A = 0,25 \times 3,14 \times 150^2$$

$$= 17671,5 \text{ mm}^2$$

$$F'c = \frac{P}{A}$$

$$F'c = \frac{792700 \text{ N}}{17671,5 \text{ mm}^2}$$

$$= 44,86 \text{ N/mm}^2$$

Maka, kuat tekan beton untuk benda uji silinder pertama diumur 28 hari adalah 44,86 N/mm² atau setara 44,86 Mpa

Berikut ini adalah hasil pengujian berdasarkan data laboratorium menggunakan total 12 benda uji silinder, masing-masing umur terdiri dari 3 sampel utama dan 1 sampel cadangan. Persentase pada tabel menunjukkan perbandingan hasil uji dengan kuat tekan rencana 30 MPa pada masing-masing umur beton.

Tabel 1. Hasil Kuat Kuat Tekan Beton usia 7, 14, dan 28 Hari

LOKASI	Tanggal Cor	SLUMP (CM)	SPESIFI KASI	7 DAYS	Test Result		14 DAYS	Test Result		28 DAYS	Test Result		KET
					Mpa	%		Mpa	%		Mpa	%	
PLAT & BALOK Lt. 2 As 2-3/A-D	02/05/25	11.5	FC 30 Mpa	9-May-2025	25.79	86%	16-May-2025	27.84	93%	30-May-2025	44.86	150%	12 Silinder
					24.03	80%		28.46	95%		46.74	156%	
					23.47	78%		29.08	97%		46.81	156%	

4. KESIMPULAN

Hasil pada mutu beton pada pekerjaan struktur balok dan pelat lantai 2 di proyek Pembangunan Gedung Wing 1 dan Kawasan Kantor Kementerian PUPR, dapat disimpulkan bahwa mutu beton secara umum telah memenuhi standar perencanaan. Pengujian slump menunjukkan nilai sebesar 11,5 cm, yang masih berada dalam rentang toleransi slump rencana sebesar 12 ± 2 cm, sehingga kelecakan beton segar dinilai baik dan sesuai dengan spesifikasi teknis.

Pengujian terhadap benda uji silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm untuk masing-masing umur 7, 14, dan 28 hari. Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan, nilai kuat tekan rata-rata pada umur 28 hari telah memenuhi mutu rencana sebesar Fc 30 MPa (K-350). Hal ini menunjukkan bahwa pelaksanaan pengecoran dan pengendalian mutu di lapangan berjalan dengan cukup baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Politeknik Negeri Manado melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat yang mendanai penelitian PVUPT. Terima kasih juga kepada PT Wijaya Karya

Bangunan Gedung Tbk dan seluruh tim di proyek Pembangunan Gedung Wing 1 dan Kawasan Kantor Kementerian PUPR yang telah memberikan kesempatan, bimbingan, dan dukungan selama pelaksanaan pengambilan data dan penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada PT Sucifindo Kalimantan Timur atas bantuan dalam pelaksanaan pengujian laboratorium. Diberikan apresiasi diberikan kepada dosen pembimbing dan seluruh pihak yang turut berkontribusi dalam proses penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung* (SNI 2847:2019). Badan Standardisasi Nasional
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *Cara Uji SlumpBeton* (SNI 1772: 2008). Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). *Uji Kuat Tekan Beton* (SNI 1974:2011). Badan Standardisasi Nasional.
- Ferdiana, F. C., Hatmoko, J. U. D., & Setiadji, B. H. (2023). Pengaplikasian Tingkatan Sistem Manajemen Mutu pada Proyek Konstruksi (Quality Onspction, Quality Control, Quality Assurance, dan Total Quality Management). *Journal of Syntax Literate*, 8(7).
- Fransisco Tunas, F., Tjakra, J., & Inkiriwang, R. L. (2020). Metode pelaksanaan pekerjaan balok dan plat lantai dua pada pembangunan Mall Pelayanan Publik (MPP) Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 8(6), 901-910.
- Jawat, W. (2017). Metode Pelaksanaan Konstruksi Revetment. *Paduraksa: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, 6(2), 161-177.
- Karim, A., Meidiani, S., & Ramadhani, R. (2020). Studi Eksperimen Kombinasi Nilai Slump Tes dengan Fas Tetap Pada Pembuatan Beton Normal $f_c'25$ MPa. *TEKNIKA: Jurnal Teknik*, 7(2), 235-242.
- Knaofmone, R., & Messakh, J. J. (2022). Studi Perbandingan Kuat Tekan Beton Dengan Agregat Alami Dan Batu Pecah: Comparison Study Of Concrete Compressive Strength With Natural Aggregate and Crushed Stone. *Batakarang*, 3(1), 12-18.
- Prameswara, A. R., Dony, D., Rasiwan, R., & Rabihati, E. (2022). Evaluasi Rancangan Mutu Beton Pada Pembangunan Gedung Di Kalimantan Barat. *Construction and Material Journal*, 4(3), 149-156.
- Prastiyo, M., Ramadhani, R., Nugroho, M. W., & Sundari, T. (2024). Analisis Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi Pada Beton $F_c' 18, 68$ Mpa Terhadap Kuat Tekan. *STABILITA Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 12(2), 84-93.
- Saputra, R., & Riyanto, S. (2022). Analisis Kuat Tekan Beton Self-Compacting Concrete Dengan Adimixture Viscocrete 3115N. *Jurnal Online Skripsi Manajemen Rekayasa Konstruksi (JOS-MRK)*, 3(4), 113-118.
- Wardana, M. R., Waluyo, R., & Simamora, Y. (2019). Analisa Rekayasa Nilai Pekerjaan Struktur Balok Dan Kolom Bangunan Gedung (Studi Kasus Badan Penanaman Modal Dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kota Palangka Raya). *Jurnal Teknika: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Keteknikan*, 2(2), 101-111.
