

ANALISA PENGUJIAN BETON MUTU $F_c' 25$ TERHADAP KUAT TEKAN

Misnawati (misna.260789@gmail.com)

Intan Safitri (intan@politala.ac.id)

Muhammad Nafis Nizar (muhammad.nafis.nizar@mhs.politala.ac.id)

ABSTRAK

Pengujian ini menganalisis kuat tekan beton yang dilakukan oleh PT Mandiri Perkasa Plant untuk PT. PLN dengan target kekuatan jenis beton $fc'25$ tipe 2. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan beban maksimum yang dapat ditahan oleh beton sebelum mengalami kerusakan. Metode yang digunakan meliputi pengujian kuat tekan pada sampel beton pada hari ke-3, ke-7, dan ke-28 dengan total sembilan benda uji. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kuat tekan beton meningkat seiring dengan bertambahnya umur beton, di mana pada hari ke-28, rata-rata kuat tekan mencapai 27.95 MPa, melebihi target karakteristik beton $F_c'25$ yang diinginkan yaitu 25 MPa. Hasil pengujian menunjukkan pentingnya waktu perendaman dalam mencapai kekuatan beton yang optimal.

Kata Kunci: kuat tekan, beton, benda uji, $fc' 25$ MPa

ABSTRACT

This test analyzes the compressive strength of concrete carried out by PT Mandiri Perkasa Plant for PT. PLN with a target strength of $FC'25$ type 2 concrete. This research aims to determine the maximum load that concrete can withstand before experiencing damage. The method used includes testing the compressive strength of concrete samples on the 3rd, 7th and 28th days with nine test objects. The test results show that the compressive strength of the concrete increases as the age of the concrete increases, where on the 28th day, the average compressive strength reaches 27.95 MPa, exceeding the desired target characteristics of $F_c'25$ concrete, namely 25 MPa. The test results show the importance of soaking time in achieving optimal concrete strength.

Key Words: compressive strength, concrete, test specimen, $fc' 25$ MPa

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman, pembangunan mengalami kemajuan yang sangat pesat baik di bidang jalan, jembatan ataupun gedung bertingkat. Disamping baja dan kayu, material beton lebih banyak digunakan karena lebih fleksibel untuk digunakan sebagai material konstruksi. Perusahaan Wahyu Putra Ramadhan Group memiliki anak perusahaan yang berfokus pada bidang konstruksi yaitu PT. Mandiri Perkasa Plant. Yang mana perusahaan tersebut bergerak di bidang *ready mix*, *precast*, dan *general contractor*. Salah satu proyek dari PT. Mandiri Perkasa Plant adalah pengujian kuat tekan beton yang dilaksanakan untuk PT. PLN dimana pengujian tersebut dilakukan untuk menentukan beban maksimum yang bisa ditahan oleh beton sebelum terjadi kerusakan atau kehancuran pada beton tersebut karena tekanan yang diberikan. Berdasarkan pemaparan tersebut, maka penulis tertarik untuk mengamati lebih lanjut mengenai pengujian kuat tekan yang dilaksanakan oleh PT. Mandiri Perkasa Plant. Oleh karena itu, penulis menetapkan dengan mengangkat judul “ANALISA PENGUJIAN BETON UNTUK PT PLN OLEH PT MANDIRI PERKASA PLAN”.

KAJIAN PUSTAKA

Pengertian Beton

Menurut Roger S. Pressman (2014), pengujian adalah kegiatan yang dapat direncanakan sebelumnya dan dilakukan secara *sistematis*. Menurut Tjokrodimuljo (1996), beton adalah hasil pencampuran semen, air, dan agregat. Terkadang ditambah menggunakan bahan tambah dengan pertimbangan tertentu, mulai dari bahan kimia tambahan, fiber, sampai bahan buangan non kimia. Menurut SNI-03-2847-2002, pengertian beton adalah campuran antara semen Portland atau semen hidraulik lainnya, agregat halis, agregat kasar, dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk masa padat. Beton di susun dari agregat kasar dan agregat halus.

Jenis Pengujian Kekuatan Beton

Ada 3 jenis pengujian kekuatan beton yang dapat dilakukan secara umum yaitu pengujian kekuatan tarik (*tensile test*), pengujian kekuatan lentur (*flexural test*), dan pengujian kekuatan tekan (*compression test*). Dimana pengujian tekan ini bertujuan untuk mengukur kemampuan beton untuk menahan beban tekan. Hal itu dilakukan dengan memberikan tekanan berturut-turut secara perlahan pada sampel beton yang berbentuk silinder atau kubus sampai mencapai puncak maksimal. Hasil dari pengujian dinyatakan dalam satuan tekanan biasanya dalam MPa atau Psi.

Nilai Kuat Tekan Beton

Nilai kuat beton secara teoritis dipengaruhi oleh kekuatan beberapa komponen seperti pasta semen, volume rongga, agregat dan hubungan antar permukaan (Nanda et al., 2022). Nilai kuat beton merupakan nilai kemampuan beton untuk menahan gaya tekan yang diberikan dalam setiap satu satuan luas permukaan beton. Faktor-faktor yang mempengaruhi nilai kekuatan beton dalam pelaksanaan di lapangan adalah

- nilai faktor air semen, diperlukan faktor air semen minimal 0,35 untuk mendapatkan beton yang mudah dikerjakan.
- rasio agregat-semen, semakin besar rasio agregat-semen semakin buruk kualitas beton yang dihasilkan
- derajat kepadatan, semakin baik cara pemadatan beton segar maka semakin baik juga kualitas yang dihasilkan.
- Umur beton, pelepasan bekisting di lapangan dilakukan setelah berumur 14 hari kemudian dianggap mencapai kuat tekan 100% pada umur 28 hari.
- Cara perawatan beton, perawatan dapat dilakukan pada laboratorium dengan cara perendaman kemudian di lapangan dilakukan dengan cara perawatan lembab selama 7-14 hari.
- Jenis semen, mempengaruhi pencapaian kekuatan beton seperti penggunaan semen tipe I
- Jumlah semen, mempengaruhi pasta semen sebagai pengikat untuk menyelimuti luasan permukaan agregat yang digunakan.
- Kualitas agregat

Pengujian Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton dihitung berdasarkan besarnya beban persatuan luas, menurut persamaan berikut:

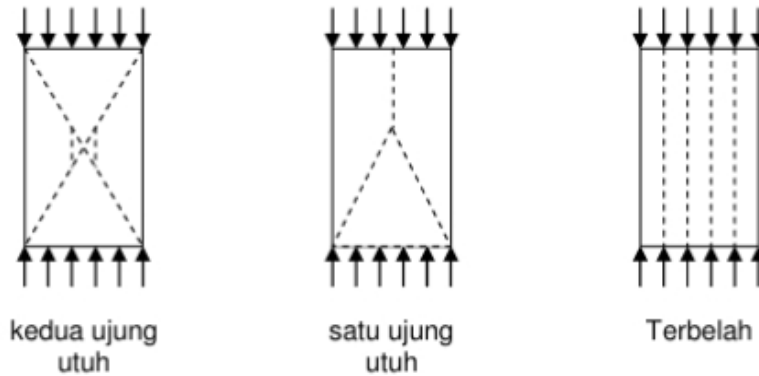
$$F_c = \frac{P}{A} \dots\dots\dots(1)$$

dimana : f_c = kuat tekan beton (MPa)

P = beban maksimum (N)

A = luas penampang benda uji (mm^2)

Pada umumnya bentuk hasil dari benda uji silinder yang mengalami kerusakan dapat dibedakan menjadi 3, sebagai berikut.



METODE PENELITIAN

Tata cara dan peralatan yang diperlukan dalam pelaksanaan pengujian kuat tekan beton menurut SNI 03-1974-1990 adalah sebagai berikut.

a. Peralatan

Peralatan yang digunakan terdiri dari

- cetakan silinder dengan diameter 152 mm dan tinggi 305 mm,
- tongkat pemadat diameter 16 mm, panjang 600 mm dan ujung dibulatkan
- mesin pengaduk (*mixer*)
- timbangan
- mesin kuat tekan
- sendok cekung
- sarung tangan

b. Tahapan perlakuan terhadap beton segar untuk pengujian

Beton segar perlu disiapkan dengan volume 10% lebih banyak daripada volume yang dibutuhkan. pengadukan campuran beton dapat dilakukan secara manual dengan tangan dan mesin (*mixer*). Pengadukan secara manual hanya diperbolehkan maksimal 7 liter adukan setiap kali.

- mengisi cetakan adukan sebanyak 3 lapis dengan dipadatkan sebanyak 25 kali tusukan secara merata pada setiap lapisan.
- meratakan permukaan benda uji dan menutup permukaan benda uji dengan bahan kedap air dan dibiarkan selama 24 jam
- membuka cetakan dan keluarkan benda uji
- merendam dalam bak perendam berisi air pada temperatur $\pm 25^\circ\text{C}$

c. Tahapan persiapan pengujian

- mengeluarkan benda uji dari bak perendam
- membersihkan permukaan benda uji dengan kain basah

- menimbang berat dan mengukur benda uji
- melapisi permukaan atas dan bawah benda uji dengan mortar (*capping*)
- benda uji siap diperiksa
- d. Tahapan pelaksanaan pengujian
 - meletakkan benda uji pada mesin tekan secara sentris
 - menjalankan mesin tekan dengan penambahan beban secara berturut antara 2 - 4 kg/cm² per detik.
 - melakukan pembebanan sampai benda uji menjadi hancur dan mencapai beban maksimum
 - mencatat keadaan benda uji
 - menghitung kuat tekan beton benda uji

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton $F_c'25$ dilakukan untuk memastikan bahwa beton mencapai kekuatan minimum 25 MPa setelah 28 hari curing dengan melakukan pengujian kuat tekan selama 3 hari, 7 hari dan 28 hari dengan jumlah sampel total 9 buah. Berikut ini contoh perhitungan dalam analisa hasil pengujian kuat tekan beton pada hari ke 3 dengan sampel I menggunakan persamaan (1) sebagai berikut.

Diketahui:

$$A = 17662.5 \text{ mm}^2$$

$$P = 240000 \text{ N}$$

Penyelesaian:

$$F_c' = P/A$$

$$= 240000/17662.5$$

$$= 13.59 \text{ MPa}$$

Kemudian dilakukan perhitungan analisa konversi hasil pengujian kuat tekan ke hari 28 seperti berikut.

$$F_c' (28 \text{ hari}) = \text{Kuat tekan beton hari ke 3/ Faktor umur beton 3 hari}$$

$$= 13.59/0.40$$

$$= 33.97 \text{ MPa}$$

Selanjutnya data hasil kuat tekan pada hari ke 7 dan hari ke 28 dilakukan analisa seperti di atas.

No.	F_c'	Hari	Faktor Umur	Dimensi		Berat (kg)	Loads (N)	Uji Kuat Tekan	
				Luas (mm ²)	Tinggi (mm)			Strength (Mpa)	28 Hari (Mpa)
1	25	3	0,4	17662,5	300	12,14	240	13,59	33,97
2	25	3	0,4	17662,5	300	11,96	211	11,95	29,87
3	25	3	0,4	17662,5	300	12,02	262	14,83	37,08
Rata-Rata							237,67	13,46	33,64

Gambar 2. Data Pengujian Hari ke 3

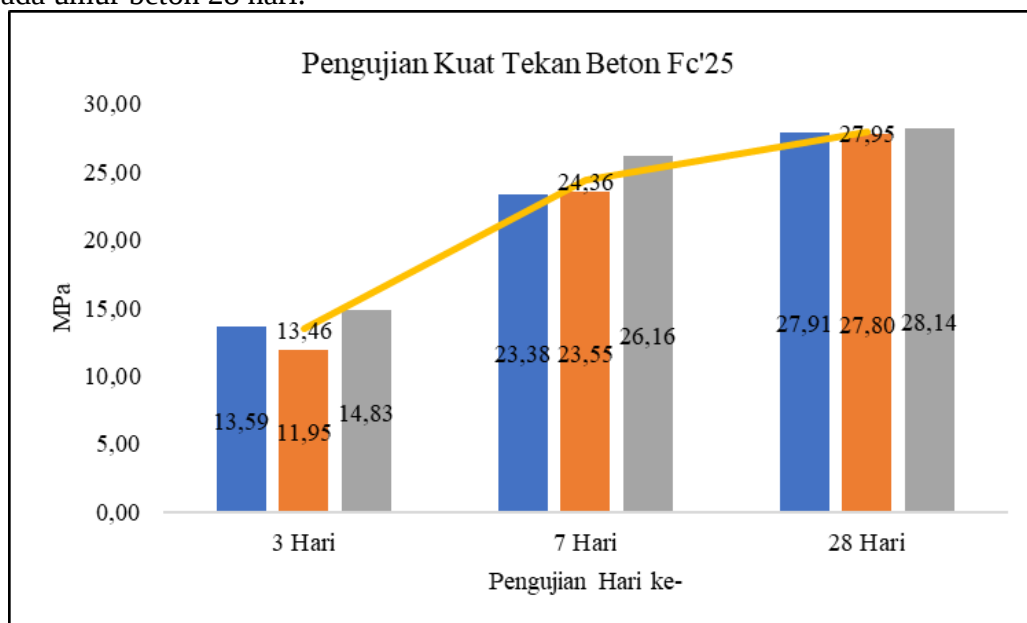
No.	Fc'	Hari	Faktor Umur	Dimensi		Berat (kg)	Loads (N)	Uji Kuat Tekan	
				Luas (mm ²)	Tinggi (mm)			Strength (Mpa)	28 Hari (Mpa)
1	25	7	0,65	17662,5	300	12	413	23,38	35,97
2	25	7	0,65	17662,5	300	12,03	416	23,55	36,23
3	25	7	0,65	17662,5	300	12,06	462	26,16	40,24
Rata-Rata							430,33	24,36	37,48

Gambar 3. Data Pengujian Hari ke 7

No.	Fc'	Hari	Faktor Umur	Dimensi		Berat (kg)	Loads (N)	Uji Kuat Tekan	
				Luas (mm ²)	Tinggi (mm)			Strength (Mpa)	28 Hari (Mpa)
1	25	28	1	17662,5	300	12,71	493	27,91	27,91
2	25	28	1	17662,5	300	12,79	491	27,80	27,80
3	25	28	1	17662,5	300	12,9	497	28,14	28,14
Rata-Rata							493,67	27,95	27,95

Gambar 4. Data Pengujian Hari ke 28

Dengan hasil dari pengujian pada hari ke tiga dan ketujuh yang belum mendapatkan nilai kekuatan beton yang diinginkan yaitu 25 MPa, maka dilakukan pengujian pada hari ke 28 dengan tiga benda uji yang bisa dilihat dari data diatas, untuk benda uji 1 mendapatkan hasil nilai kekuatan sebesar 27.91 MPa, benda uji 2 mendapatkan hasil nilai kekuatan sebesar 27.80 MPa, benda uji 3 mendapat hasil nilai kekuatan sebesar 28.14 MPa. Rata-rata nilai kekuatan dari ketiga benda uji tersebut sebesar 27.95 MPa. Dengan hasil tersebut pengujian di hari ke 28 sudah memenuhi bahkan melebihi karakteristik beton yang di inginkan yaitu 25 MPa yang dapat dilihat pada Gambar 5. Selain itu, trend grafik menunjukkan bahwa semakin lama umur beton diketahui bahwa terjadinya peningkatan kuat tekan beton(Sumajouw et al., 2014), dimana nilai kuat tekan beton maksimum terjadi pada umur beton 28 hari.



Gambar 5. Data Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Fc'25

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dan pembahasan total ada 9 benda uji yang mana tiga di uji pada hari ke 3 dengan rata-rata nilai 13.46 MPa, tiga lagi di uji pada hari ke 7 dengan rata-rata nilai 24.36 MPa, dan tiga lagi di uji pada hari ke 28 dengan rata-rata nilai 27.95 MPa. Hasil pengujian menunjukkan kuat tekan karakteristik benda uji meningkat dengan lama perendaman 3 hari sampai lama perendaman 28 hari. Dari pengujian ini dapat disimpulkan bahwa kuat tekan karakteristik benda uji beton mencapai nilai maksimum dengan lama perendaman 28 hari dengan nilai kuat sebesar 27.95 MPa. Pengujian ini telah mendapatkan hasil yang diinginkan yaitu mutu beton $F_c'25$.

Daftar Pustaka

- Badan Standar Nasional, 1990. SNI-03-1974-1990, Metode Pengujian Kuat Tekan Beton, BSN, Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional. (2002). SNI- 03-2847-2002 Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Bertulang Gedung. Bandung: Badan Standarisasi Nasional.
- Nanda, S. A., Emi, M., & Chandra, Y. (2022). Kajian Kuat Tekan Beton Beragregat Halus Pasir Pantai Pasca Bakar Dengan Variasi Waktu Water Curing. *Teras Jurnal : Jurnal Teknik Sipil*, 12(2), 363. <https://doi.org/10.29103/tj.v12i2.671>
- Sumajouw, M. D. J., Dapas, S. O., & Windah, R. S. (2014). Pengujian Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi. *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 4(4), 215–218.
- Roger, S. Pressman dan P. Bruce R. Maxim. (2014). *Software Engineering A Practitioner's Approach*. Singapore: Mc Graw Hill Education.
- Tjokrodinuljo, K. 1996. Teknologi Beton. Buku Ajar, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Ucapan Terima Kasih

Saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung penulisan artikel ini. Saya mengucapkan terima kasih kepada dosen Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Jalan dan Jembatan dan PT. Mandiri Perkasa Plant yang telah memberikan izin serta fasilitas lengkap untuk melakukan pengujian kuat tekan beton. Tak lupa, saya berterima kasih kepada para pembimbing yang telah memberikan arahan, saran, dan masukan yang konstruktif sepanjang proses pengujian. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada rekan-rekan yang terlibat dalam pengumpulan data pengujian sampel yang telah bekerja sama dengan baik demi terselesainya pengujian ini dengan baik.