

Evaluasi Mutu Beton dengan Core Drill Test Berdasarkan SNI 2847-2019 pada Struktur Kolom Bangunan Gedung Laboratorium

Zel Citra^{1*}, Paksi Dwiyanto Wibowo², Yosie Malinda³, Anom Wibisono⁴,
Risma Apdeni⁵

^{1,2,3,4} Teknik Sipil, Universitas Mercu Buana, Jakarta Barat, 11650, Indonesia

⁵ Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, 25132 Indonesia

*Corresponding author, email: zel.citra@mercubuana.ac.id

Received 12th May 2023; 1st Revision 7th June 2023; Accepted 22th June 2023

DOI: <https://doi.org/10.24036/cived.v10i2.122844>

ABSTRAK

Kelayakan suatu bangunan harus memenuhi standar kelayakan untuk menahan beban dan faktor keamanan. Pengujian analisa kelayakan untuk kekuatan atau mutu struktur bangunan dapat menggunakan metode *Non Destructive Test (NDT)* dan *Destructive Test (DT)*. Salah satu metode pengujian terkait mutu beton bisa menggunakan *Core Drill Test* dimana pengujian ini termasuk ke dalam kategori *Destructive Test (DT)*. Penelitian dan pengujian *Core Drill* ini dilakukan untuk melihat kondisi beton pada bangunan gedung laboratorium PT. CPI yang terletak di pinggir pantai Ancol. Hasil pengujian dan analisa data untuk mutu beton struktur kolom sebagian besar belum memenuhi persyaratan minimum kuat tekan beton struktur khusus berdasarkan SNI-2847-2019. Data dari uji tekan untuk sampel *Core Drill* yang diambil pada struktur kolom laboratorium terlihat mutu beton yang memenuhi syarat SNI-2847-2019 hanya pada CD 1- beton kolom lantai dasar dengan nilai 25,11 Mpa. Struktur lainnya mulai dari CD2 – beton kolom lantai dasar, CD3 – beton kolom lantai 1, CD4 – beton kolom lantai 2, dan CD 5 – beton kolom lantai 3 dimana mutu beton di bawah standar SNI yang mempersyaratkan minimal 21Mpa.

Kata Kunci: Beton; Pengeboran Inti Beton; Uji Destructive; Bangunan Laboratorium

ABSTRACT

The feasibility of a building must meet the standards of load-bearing feasibility and safety factor. The analysis method for the strength or quality of building structures can use the Non Destructive Test (NDT) and Destructive Test (DT) methods. One of the test methods related to concrete quality can use the Core Drill Test where this test is included in the Destructive Test (DT) category. Core Drill research and testing was carried out to see the condition of the concrete in the laboratory building of PT. CPI is located on the edge of Ancol beach. The test results and data analysis for the quality of columnar structure concrete mostly do not meet the minimum requirements for the compressive strength of special structural concrete based on SNI-2847-2019. Data from the pressure test for the Core Drill sample taken on the laboratory column structure shows that the quality of the concrete meets the requirements of SNI-2847-2019 only on CD 1 - ground floor concrete column with a value of 25.11 MPa. Other structures starting from CD2 - concrete column on the ground floor, CD3 - concrete column on the 1st floor, CD4 – concrete column on the 2nd floor, and CD 5 – concrete column on the 3rd floor where the concrete quality is below the SNI standard which requires a minimum of 21Mpa.

Keywords: Concrete; Core Drill Test; Destructive Test; Laboratory Building

Copyright © Zel Citra, Paksi Dwiyanto Wibowo, Yosie Malinda, Anom Wibisono, Risma Apdeni
This is an open access article under the: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

PENDAHULUAN

Setiap bangunan tentunya harus direncanakan memiliki daya layan yang baik, supaya mampu memenuhi standar keamanan bagi penghuni seperti yang telah direncanakan. Jika bangunan dirancang tidak sesuai standar peraturan yang dipersyaratkan, maka dapat menimbulkan korban jiwa jika bangunan tersebut runtuh. Oleh sebab itu maka diperlukan uji kesesuaian atau kelayakan untuk menentukan kondisi bangunan [1]. Adapun yang mempengaruhi kelayakan kondisi suatu bangunan adalah sebagai berikut:

1. Kondisi sekitar bangunan
2. Kondisi tanah
3. Bencana alam yang merusak bangunan
4. Bahan bangunan
5. Pemeliharaan bangunan
6. Umur bangunan

Keamanan dan kehandalan bangunan dapat dinilai dari seberapa besar bangunan tersebut dapat menahan beban. Jika konstruksi tidak cukup kuat, maka perlu dilakukan penguatan struktur agar bangunan tersebut layak untuk digunakan [2].

Dalam metode analisa terhadap kelayakan struktur terutama beton bertulang pada bangunan, dapat diketahui dengan pengujian *Non Destructive Test* yaitu tanpa merusak benda atau struktur bangunan yang akan diuji, sedangkan *Destructive Test* dengan melakukan pengambilan sampel yang merusak objek atau bangunan yang akan di uji [3]. Dalam kasus bangunan yang sudah berdiri, pengujian dengan merusak struktur biasanya jarang dilakukan karena dapat menyebabkan kerusakan elemen bangunan. Adapun jenis-jenis pengujian beton sebagai berikut [4]; [5]:

1. *Hammer Test*
Hammer test dipergunakan untuk menentukan kualitas mutu struktur beton.
2. *UPVT*
Ultrasonic Pulse Velocity Test dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik yang merambat melalui beton untuk menentukan nilai karakter mutu beton.
3. *Covermeter Test*
Covermeter Test diperlukan untuk mengidentifikasi tebal selimut beton dan untuk memvisualisasikan tulangan.
4. *Pulse Echo Test*
Pulse Echo Test adalah pengetesan untuk melihat kekuatan atau keutuhan beton dengan menggunakan alat *pulse echo*.
5. *Impact Echo Test*
Impact Echo Test dibuat untuk mendeteksi retak pada bagian struktur bangunan dan dimensi struktur.
6. *Brinell Test*
Brinell Test adalah pengujian untuk mengetahui kekerasan bahan pada dasar atau pondasi suatu bangunan.
7. *Core Drill*
Core drill merupakan sebuah pengujian yang dilakukan yang menggunakan sample beton dari hasil pengeboran yang dilakukan, sample tersebut nantinya akan diuji

dilaboratorium untuk mengetahui kuat tekan pada beton.

8. *Half Cell Potential Test*

Half Cell Potential Test adalah metode untuk menentukan tingkat korosi baja tulangan.

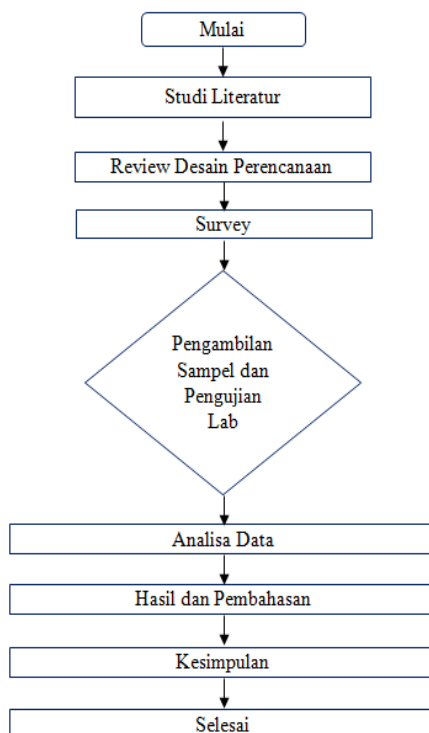
9. Uji Tingkat Karbonasi Beton

Pengujian Karbonasi Beton merupakan pengujian kandungan karbon pada beton struktural untuk menentukan umur bangunan.

Pada penelitian ini dilakukan uji kelayakan untuk melihat kondisi beton pada bangunan gedung laboratorium PT. CPI yang terletak di pinggir pantai Ancol. Penelitian ini perlu dilakukan karena untuk bangunan di wilayah yang berdekatan dengan perairan khususnya laut harus terjaga dari pengaruh air laut yang bersifat agresif karena kondisi beton juga dapat mengalami kerusakan akibat adanya pengaruh lingkungan laut. Selain itu penyelidikan terhadap kondisi beton bangunan perlu dilakukan karena adanya pengaruh gempa Cianjur pada bulan Mei 2022 dengan kekuatan 5,6SR serta juga untuk melihat kondisi struktur beton bangunan apakah ada pengaruh dari zat-zat kimia yang ada di laboratorium yang dapat merusak kualitas beton struktural.

METODE

Penelitian terkait pengujian kualitas atau mutu beton menggunakan *Core Drill Test* ini merupakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif. *Core Drill Test* atau yang disebut juga pengeboran beton inti ialah pengepresan terhadap benda uji beton yang berbentuk silinder hasil pengeboran pada struktur bangunan yang sudah dilaksanakan. Cara umum untuk mengukur kekuatan beton pada aktual strukturnya adalah dengan cara memotong beton dengan bor berbentuk bulat yang berputar. Sampel yang diambil (bentuk silinder) selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pengujian kuat tekan. Tahapan penelitian dapat dilihat pada *flowchart* berikut:



Gambar 1. *Flowchart* penelitian *Core Drill Test*

Standar yang dipakai dalam pengujian adalah [6]:

1. ASTM C 42 *Standard Test Method for Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete*
2. SNI-1974-2011 Metode Pengujian Kuat Tekan Beton Inti Pemboran
3. SNI 2492-2002 Metode Pengambilan Sampel Coring

Peralatan yang digunakan dalam pemeriksaan adalah:

1. Mesin *Core Drill*
2. Alat untuk menutup lubang bekas pengeboran



Gambar 2. Alat *Core Drill Test*

Metode pemeriksaan awal yang dilakukan sebagai berikut [7]:

1. Alat ditempatkan pada posisi datar diatas permukaan beton atau aspal yang akan diuji.
2. Selanjutnya tambahkan air dengan menggunakan alat sistem pompa.
3. Kemudian air dialirkan melalui selang kecil kedalam bor tersebut, sehingga alat tidak rusak terutama mata bor yang berbentuk silinder selama proses pengambilan sampel.
4. Setelah semuanya siap, maka alat dihidupkan dengan menarik tali yang ikatkan pada starter alat.
5. Setelah alat bor menyala, maka mata bor diturunkan secara perlahan-lahan pada titik yang telah ditandai sampai mencapai kedalaman tertentu, sehingga setelah cukup maka alat dimatikan dan mata bor dinaikkan.
6. Setelah itu hasil dari pengeboran tersebut diambil dengan menggunakan alat penjapit, setelah itu dicek dimensinya tebal dan panjang serta amati sampel tersebut apakah kondisi beton tersebut layak pakai atau tidak.

Metode pengujian atau kerja alat *Core Drill Test*

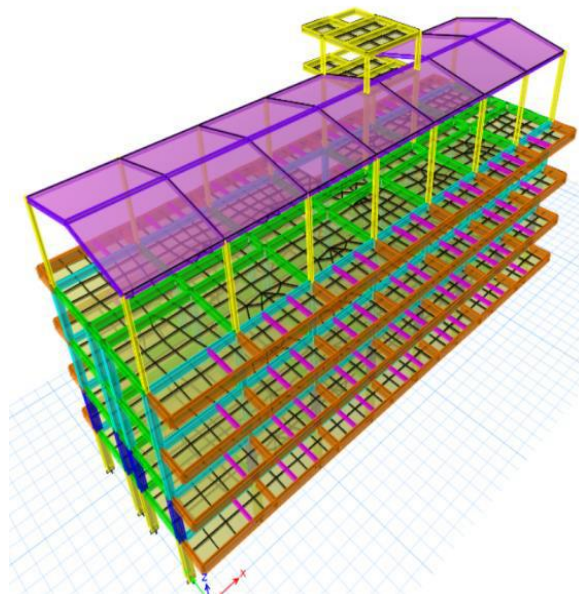
Uji dengan pengeboran inti beton adalah dengan cara mengambil sampel silinder beton dari bagian yang kuat tekannya diragukan. Pengambilan sampel dilakukan dengan alat bor sehingga diperoleh sampel uji beton berupa silinder [8].

1. Silinder beton yang diperoleh tergantung ukuran diameter mata-bornya, umumnya antara 50mm sampai 150 mm. Namun sebaiknya diameter silinder tidak kurang dari 3 kali ukuran maksimum agregat betonnya. Jika uji bor inti dipilih maka beberapa hal yang perlu diperhatikan.
2. Umur beton tidak boleh kurang dari 14 hari.
3. Pengambilan sampel silinder beton dilakukan di bagian yang kuat tekannya diragukan. Biasanya titik pengambilan sampel dari masing-masing bagian struktur, dari satu bagian beton diambil satu sampel

4. Pengambilan sampel (bagian beton yang diragukan mutunya) diambil 3 titik pengeboran.
5. Pengeboran dilakukan pada bagian yang tidak mengakibat struktur rusak atau runtuh, misalnya jauh dari posisi sambungan atau *overlap* tulangan, posisi momen yang besar atau maksimum, dan tulangan utama.
6. Pengeboran dilakukan dengan posisi tegak lurus terhadap permukaan beton.
7. Lubang bor harus secepatnya diisi dengan beton kekuatan atau mutu minimal sama. Jika sampel silinder yang diambil dalam kondisi struktur bangunan kering, maka benda uji silinder beton (hasil bor inti) juga diuji dalam kondisi kering. Begitu juga sebaliknya jika sampel diambil pada kondisi basah, maka silinder harus direndam minimal 40 jam.
8. Kuat tekan beton pada posisi pengeboran sampel bisa dikatakan tidak berbahaya jika kuat tekan 3 silinder beton memenuhi 2 (dua) persyaratan sebagai berikut [9]:
 - a. Kuat tekan rata-rata sampel beton dari 3 silinder betonnya tidak kurang dari 0,85 fc'.
 - b. Kuat tekan masing-masing sampel beton silinder betonnya tidak kurang dari 0,75 fc'.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian *Core Drill Test* yang dilakukan pada Gedung Laboratorium PT. CPI, terlebih dulu buat pemodelan struktur bangunan menggunakan software ETABS. Elemen struktur dimodelkan berdasarkan data pengukuran lapangan. Adapun hasil pemodelan struktur bangunan ini sebagai berikut:



Gambar 3. Pemodelan Elemen Struktur dengan ETABS

Struktur bangunan yang diambil sampel dengan *Core Drill* untuk dilakukan pengujian terkait mutu beton pada struktur kolom sebagai berikut:

1. Struktur kolom lantai dasar 2 sampel (kode: CD1 dan CD2)
2. Struktur kolom lantai 1 (kode: CD3)
3. Struktur kolom lantai 2 (kode: CD4)
4. Struktur kolom lantai 3 (kode: CD5)

Hasil pengambilan sampel dan pengujian beton struktur kolom bangunan laboratorium dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Uji Sampel Core Drill

NO	KODE	TANGGAL		UKURAN (mm)		LUAS (mm ²)	BERAT (gram)
		AMBIL SAMPEL	UJI SAMPEL	φ	l		
1	CD 1 - KOLOM LANTAI DASAR	22/03/2022	28/03/2022	45	88	1589,6	296
2	CD 2 - KOLOM LANTAI DASAR	22/03/2022	28/03/2022	45	83	1589,6	297
3	CD 3 - KOLOM LANTAI 1	22/03/2022	28/03/2022	45	90	1589,6	304
4	CD 4 - KOLOM LANTAI 2	22/03/2022	28/03/2022	45	64	1589,6	201
5	CD 5 - KOLOM LANTAI 3	22/03/2022	28/03/2022	45	70	1589,6	218

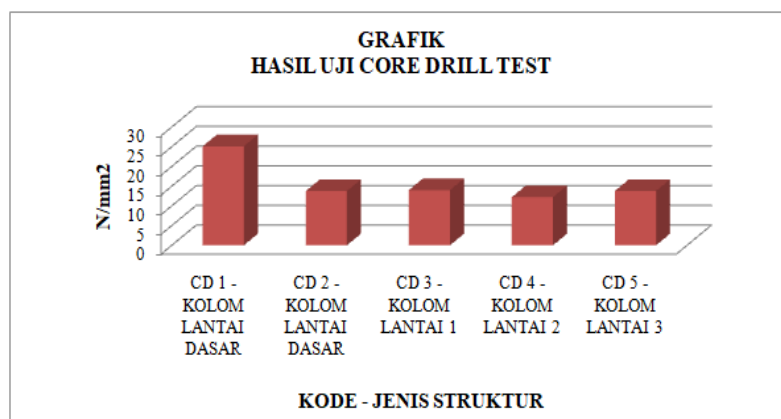
Tabel 2. Hasil Uji Tekan Sampel Core Drill

NO	KODE	GAYA TEKAN (kN)	TEGANGAN (N/mm ²)	KOREKSI				TEGANGAN	
				f _{td}	f _{dia}	f _{mc}	f _d	N/mm ²	Kg/cm ²
1	CD 1 - KOLOM LANTAI DASAR	35,3	22,2	0,9968	1,07	1,00	1,06	25,11	308,66
2	CD 2 - KOLOM LANTAI DASAR	19,5	12,3	0,9872	1,07	1,00	1,06	13,74	168,86
3	CD 3 - KOLOM LANTAI 1	19,6	12,3	1,0000	1,07	1,00	1,06	13,98	171,93
4	CD 4 - KOLOM LANTAI 2	18,0	11,3	0,9504	1,07	1,00	1,06	12,21	150,06
5	CD 5 - KOLOM LANTAI 3	20,0	12,6	0,9648	1,07	1,00	1,06	13,77	169,26

Data sampel beton yang diambil dengan *Core Drill* dapat dilihat pada tabel 1 dimana untuk struktur kolom CD 1, CD 2, CD 3, CD 4 dan CD 5 ukuran diameter inti beton yaitu 45mm dengan panjang, luas dan berat sampel yang bervariasi. Selanjutnya pada tabel 2 hasil pengujian tekan pada sampel diperoleh sebagai berikut:

1. Kolom lantai dasar (CD 1) mutu beton = 25,11 Mpa
2. Kolom lantai dasar (CD 2) mutu beton = 13,74 Mpa
3. Kolom lantai 1 (CD 3) mutu beton = 13,98 Mpa
4. Kolom lantai 2 (CD 4) mutu beton = 12,21 Mpa
5. Kolom lantai 3 (CD 5) mutu beton = 13,77 Mpa

Diperoleh rata-rata mutu beton kolom struktur bangunan laboratorium dari hasil pengujian *Core Drill Test* yaitu sebesar = 15,76 Mpa. Hasil pengujian *Core Drill* pada struktur kolom sebagian besar belum memenuhi persyaratan minimum kuat tekan beton struktur khusus berdasarkan SNI-2847-2019 yang dapat dilihat pada grafik dibawah ini:



Gambar 4. Grafik Hasil Pengujian *Core Drill Test*

Grafik pada gambar 4 di atas dapat dilihat bahwa hasil uji tekan untuk sampel *Core Drill* yang diambil pada struktur kolom laboratorium terlihat mutu beton yang sesuai standar hanya pada CD 1 yaitu beton kolom lantai dasar dengan nilai 25,11 Mpa. Struktur lainnya mulai dari CD2, CD3, CD4, dan CD 5 mutu beton di bawah standar SNI yang mempersyaratkan minimal 21 Mpa.

KESIMPULAN

Hasil pengujian *Core Drill* pada struktur kolom sebagian besar belum memenuhi persyaratan minimum kuat tekan beton struktur khusus berdasarkan SNI-2847-2019. Data dari uji tekan untuk sampel *Core Drill* yang diambil pada struktur kolom laboratorium terlihat mutu beton yang memenuhi syarat SNI-2847-2019 hanya pada CD 1- beton kolom lantai dasar dengan nilai 25,11 Mpa. Struktur lainnya mulai dari CD2 - beton kolom lantai dasar, CD3 – beton kolom lantai 1, CD4 – beton kolom lantai 2, dan CD 5 – beton kolom lantai 3 dimana mutu beton di bawah standar SNI yang mempersyaratkan minimal 21 Mpa.

REFERENSI

- [1] Williams, E.A., “National Association of Broadcasters Engineering Handbook”, 2007, Washington
- [2] Khirunnisa, Sarifah., dkk,”Kajian Kuat Tekan Beton di Lingkungan Laut Tropis Banyuwangi”, Potensi Jurnal, Politeknik Negeri Bandung, Vol 21 No (2), 47-53, 2019, DOI: <https://doi.org/10.35313/potensi.v21i2.1583>
- [3] Wuryanti, Wahyu., “Penilaian Keandalan Struktur Bangunan Gedung Eksisting: Peraturan dan Implementasinya”, Konferensi Nasional Teknik Sipil 7 (KoNTekS 7), 2013, Surakarta.
- [4] Karundeng, V.S., dkk., “Penerapan Metode Schmidt Hammer Test dan Core Drill Test untuk Evaluasi Kuat Tekan Beton pada Ruang IGD RSGM UNSRAT Guna Alih Fungsi Bangunan”, Jurnal Sipil Statik, Universitas Sam Ratulangi Manado, Vol 3 No (4), 221-227, 2015, ISSN: 2337 – 6732.
- [5] Bharoto, S.T., “Pemeriksaan Keandalan dan Kelaikan Bangunan Gedung di Kota Semarang”, 2010, Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro, Semarang.
- [6] Pratama, Egi., dkk, “Pemeriksaan Mutu Beton Terpasang Menggunakan Pengujian Nondestruktif (NDT) dan Destruktif, Studi Kasus: Bangunan Beton Bertulang 4 Lantai”, Jurnal Pemukiman Vol 17 (1), 2022.
- [7] Mulyono, Tri., “Teknologi Beton”, Andi, Yogyakarta, 2005.
- [8] Badan Standarisasi Nasional, “Metode Pengambilan dan Pengujian Beton Inti”, SNI 03-2492- 2002, Jakarta.
- [9] Badan Standarisasi Nasional, “Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung”, SNI 2847:2019, Jakarta.