

# KORELASI KUAT TEKAN HAMMER TEST (NON DESTRUCTIVE TEST) DAN CORE DRILL (SEMIDESTRUCTIVE TEST) DI GEDUNG KANWIL BRI TEUKU UMAR PRA REKONSTRUKSI

Mentari Septanya Sitorus<sup>1,\*</sup>, Talitha Zhafira<sup>1</sup>, Hani Purwanti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil Universitas Semarang  
Jl. Soekarno Hatta, RT.7/RW.7, Tlogosari Kulon, Kec. Pedurungan, Kota Semarang,  
Jawa Tengah 59160

<sup>\*</sup>Correspondent Author: mentarisitorus@usm.ac.id

## Abstract

*The Jatingaleh BRI Regional Office is one of the buildings in Central Java that will be reconstructed. This is done to improve the function of the building with new reinforcement. One of the processes before being reconstructed is to check the compressive strength of concrete by means of a non-destructive test using a hammer test & semi destructive using a core drill. One of the factors that affect the strength of concrete is surface hardness. The method used in this study was to collect primary data in the form of hammer test results, compressive strength test results using the core drill method and secondary data obtained from the contractor. The purpose of this study is expected to be able to determine the correlation of compressive strength with the hammer test method and the core method. After carrying out the hammer test, proceed with the core drill test. Based on the research results, the compressive strength correlation was obtained using the hammer test and core drill method which is presented by an equation  $1.3178e^{0.0567x}$  with a value of  $R^2 = 0.8116$ .*

**Keywords:** concrete, compression strength, non- destructive, semi destructive

## PENDAHULUAN

Beton merupakan suatu bahan bangunan yang terbuat dari susunan ataupun campuran dari pasir atau biasa disebut sebagai agregat halus, split atau biasa disebut sebagai agregat kasar, dan direkatkan oleh semen dan air dengan suatu perbandingan tertentu dan seringkali ditambahkan *admixture* atau *additive* bila diperlukan. Beton merupakan suatu bahan material yang umum digunakan dan memiliki peran yang sangat penting dalam dunia konstruksi, dimana kekuatan dan struktur beton akan mempengaruhi umur dari bangunan tersebut. Volume beton sebanyak 70% terdiri dari

agregat. Menurut penelitian (Mulyono, 2005) beton memiliki kelemahan dan kelebihan. Kelebihan beton diantaranya mudah dibentuk, mampu memikul beban yang berat, tahan terhadap temperature yang tinggi dan perawatan yang relative lebih murah. Sedangkan kelemahan beton diantaranya beton yang sudah dibentuk akan sulit diubah ,dan beton dianggap tidak mampu menahan suatu gaya tarik sehingga adanya penambahan baja tulangan dalam beton yang berfungsi sebagai penahan gaya tarik.

Beton dikatakan baik apabila memiliki *workability* (kelacakan) yang cukup baik. Parameter beton dikatakan

memiliki *workability* yang baik adalah mudah dipadatkan (*compactibility*), mudah dialirkan (*mobility*) dan tidak terjadi *segregasi* dan *bleeding*. Terdapat beberapa metode pengujian yang dilakukan untuk menentukan kuat tekan beton antara lain : pengujian yang bersifat tidak merusak (*non destructive test*), pengujian setengah merusak (*semidestructive test*) dan pengujian yang merusak secara keseluruhan (*destructive test*). Evaluasi kelayakan struktur dengan menggunakan alat Schmidt *hammer test* dan *core drilled test* telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya (Wallah et al., 2015); (Lubis, 2003); (Christiawan et al., 2008). Lebih lanjut penelitian tentang pengujian merusak dan tidak merusak telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya (Malek & Kaouther, 2014); (Aydin & Saribiyik, 2010); (Patil, 2017).

*Hammer Test* suatu alat pemeriksaan mutu beton tanpa merusak beton (*non destructive test*), dimana metode pengujian ini dilakukan dengan memberikan impact (tumbukan) pada permukaan beton dengan menggunakan suatu massa yang diaktifkan dengan menggunakan energi yang besarnya tertentu, adapun jarak pantulan yang timbul dari massa tersebut pada saat terjadi tumbukan dengan permukaan beton benda uji dapat memberikan indikasi kekerasan. (Chairunisa, 2020) meneliti tentang evaluasi tingkat keseragaman beton dan sifat mekanis beton di lapangan dengan penerapan Schmidt *Hammer Test* dan Metode *Core drilled Test*. Hasil evaluasi pada studi kasus dengan pengujian tidak

merusak menunjukkan koefisien variasi beton melebihi angka 6% maka beton diindaksi memiliki tingkat keseragaman yang kurang baik sehingga diperlukan *assessment* pengujian merusak

*Core drill test* merupakan suatu metode pengujian mutu beton yang bersifat setengah merusak atau biasa disebut dengan *semi destructive test*. Proses kerja dengan metode ini adalah melaukan pengambilan sampel pada suatu elemen struktur yang nantinya dilakukan pengujian di Laboratorium seperti pengujian kuat tekan atau pengujian beton inti, pengujian karbonasi dan *pullout test*

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui korelasi kuat tekan beton dengan metode *hammer test & coredrill* pada suatu struktur bangunan. Beberapa penelitian terdahulu terkait dengan korelasi kuat tekan beton antara *hammer test* dan *compression test* diantaranya ada (Mulyati & Febrianto, 2011) menyatakan bahwa korelasi antara nilai rebound dari pengujian *hammer* digital Proceq pada benda uji balok dan kuat tekan *compression test* dari benda uji core yang diambil dari balok yang sama sesuai persamaan :  $Y = 0,861X + 15,86$ ; dengan  $X =$  Nilai kuat tekan core (MPa);  $Y =$  Nilai rebound. Menurut (Ichsan et al., 2021) dalam penelitiannya tentang analisa perbandingan *hammer test* dan *compression testing machine* terhadap uji kuat tekan beton dengan menggunakan benda uji berbentuk silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm. Dari hasil penelitiannya didapatkan nilai  $R^2 = 0.0415$  yang

menunjukkan arti bahwa determinasi atau factor hubungan dari *hammer test* dan *compression test* adalah sebesar 4.15%.

## METODE PENELITIAN

### a. Bahan dan Peralatan

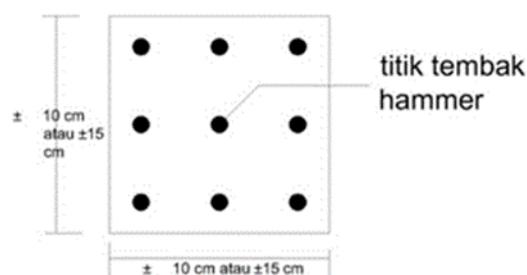
Bahan dan peralatan yang digunakan pada penelitian ini berupa:

1. Formulir pengujian
2. Alat tulis, digunakan untuk mencatat data – data yang diperoleh dari hasil pengujian
3. Kamera, digunakan untuk mendokumentasikan kegiatan survei
4. Aplikasi Ms. Excel, untuk mengolah data hasil pengujian

### 5. *Hammer Test*

### 6. *Core drill*

Pemetaan mutu beton dengan *hammer test* mengacu pada ASTM C 805-02 : *Standard Test Method For Rebound Number of Hardened Concrete*. Pemetaan titik uji dilakukan pada elemen pelat dan balok. Permukaan beton yang akan diuji terlebih dahulu dibersihkan dengan gerinda, agar permukaan bidang yang akan diuji bersih dan rata. Ukuran bidang yang diperlukan untuk pengujian  $\pm 15 \times 15$  cm (Gambar 1). Alat yang digunakan adalah *Digital Concrete Test Hammer with Microprocessor Made in MATEST, type N* (Gambar 2).



Gambar 1. Sketsa Bidang Uji *Hammer test*



Gambar 2. Alat *SilverSchmidt Concrete Hammer Test tipe N* (Digital)

### b. Tahapan Penelitian

Penelitian dilakukan pada elemen pelat, kolom dan balok. Sebelum memulai penelitian, terlebih dahulu tim peneliti melakukan *survey* lapangan, untuk meninjau apakah lokasi penelitian sudah siap untuk

dilakukan penelitian. Proses pengambilan data dilakukan dengan dua metode, yaitu metode pemetaan kuat tekan dengan alat *hammer test* dan *core drill*. Cara pengujian dengan cara permukaan beton “dipukul”, yaitu dengan menekan

alat sehingga akan menghasilkan pantulan/ rebound. Untuk 1 bidang (1 titik) pengujian dilakukan sebanyak 9 kali, bacaan pada display merupakan hasil kuat tekan beton. Semakin banyak bidang yang diuji akan lebih teliti dalam penggambaran mutu beton. Setelah selesai pemetaan kuat tekan beton dengan *hammer test* dilanjutkan dengan pengambilan sampel pada titik yang sama dengan menggunakan alat *core drill*. Benda uji hasil *core drill* disiapkan terlebih dahulu untuk dilakukan pengujian di Laboratorium. Setelah peneliti sudah selesai melakukan pengambilan data, dilanjutkan dengan pengolahan data lebih lanjut. Dalam penelitian ini terdapat tahapan yang harus dilakukan supaya korelasi kuat tekan dengan metode *hammer test* dan *core drill* bisa diperoleh, yaitu:

1. Menentukan titik – titik di setiap elemen mana yang akan ditinjau
2. Mempersiapkan titik disetiap elemen yang akan dilakukan pengujian
3. Meratakan permukaan yang belum rata sebelum dilakukan pengujian
4. Melakukan pemetaan kuat tekan dengan alat *hammer test*
5. Mengambil sampel dengan alat *core drill* dan melakukan pengujian benda uji di Laboratorium

Metode untuk memperoleh nilai korelasi kuat tekan dengan metode *hammer test* dan *core drill* yaitu dengan membentuk suatu kurva hubungan kuat tekan dengan metode *hammer test* sebagai ordinat x dan kuat tekan dengan metode *core drill* sebagai ordinat y. Kurva tersebut digunakan untuk estimasi koreksi nilai *hammer test*. Jumlah data yang diperlukan untuk memperoleh nilai korelasi kuat tekan beton adalah 8 data kuat tekan beton dengan metode *hammer test* dan 8 data kuat tekan beton dengan metode *core drill*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### a. Kuat tekan dengan metode *Hammer Test* (Non- Destructive Test)

Pemetaan kuat tekan beton dengan *hammer test* dilakukan pada elemen balok dan elemen plat. Terdapat 9 titik pengambilan data untuk pemetaan kuat tekan beton dengan metode *hammer test*. Hasil pengujian *hammer* disajikan pada tabel 1. Berdasarkan hasil pengujian *hammer test* pada Tabel 1 diperoleh nilai kuat tekan beton pada elemen balok diperoleh nilai kuat tekan rata – rata 48 MPa sedangkan pada elemen plat diperoleh nilai kuat tekan rata – rata nya 52 MPa.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Hammer Test*

No	Kode Lokasi	Kuat Tekan <i>Hammer</i> (MPa)
1	Plat Pantry Lt.2	54
2	Plat Pantry Lt.3	55
3	Plat Pantry Lt.4	51
4	Plat Bordes Lt.2	55
5	Plat Bordes Lt.3	53,5
6	Plat Bordes Lt.4	45,5
7	Balok Lt.2	47,5
8	Balok Lt.3	54,5
9	Balok Lt.4	42,5

**b. Kuat tekan dengan metode *Core drill* (Destructive Test)**

Pengambilan sampel *core drill* dilakukan pada 8 titik di elemen plat dan elemen balok. Hasil pengujian dengan metode *core drill* disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan hasil kuat tekan beton *core drill* yang diperoleh

dari pengujian kemudian dikonversi menjadi kuat tekan beton silinder diameter 150 mm dan tinggi 300 mm dengan cara mengalikan faktor koreksi sebesar 0,962. Nilai kuat tekan silinder dikonversi kembali menjadi nilai kuat tekan beton karakteristik.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kuat Tekan Sampel *Core drill*

No	Lokasi	Kuat Tekan Silinder <i>Core</i> (MPa)	Kuat Tekan Silinder Ø 150 mm (MPa)	Kuat Tekan Karakteristik K ( $Kg/cm^2$ )
1	Plat Pantry Lt.2	23,16	21,76	261,39
2	Plat Pantry Lt.3	34,57	32,39	390,18
3	Plat Pantry Lt.4	20,16	18,88	227,46
4	Plat Bordes Lt.2	40,49	37,92	456,9
5	Plat Bordes Lt.3	25,01	23,43	282,23
6	Plat Bordes Lt.4	17,93	16,79	202,31
7	Balok Lt.2	19,25	18,03	217,22
8	Balok Lt.3	30,32	28,4	342,2
9	Balok Lt.4	15,54	14,56	175,37

**c. Korelasi Kuat Tekan Dengan Metode *Hammer Test* dan Metode *Coredrill***

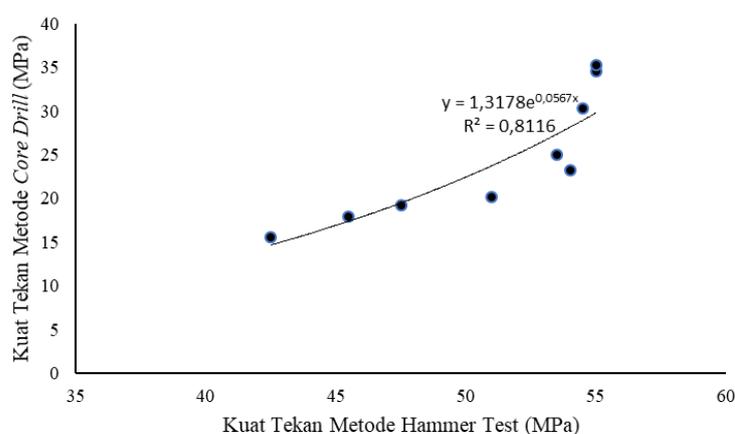
Berdasarkan hasil kuat tekan dengan metode *hammer test* yang disajikan pada Tabel 1 dan hasil kuat tekan beton dengan metode *core drill* pada Tabel 2 dapat dinyatakan suatu

hubungan kombinasi dari pengujian *core drill* dengan *hammer* memberikan gambaran dan evaluasi pemetaan mutu beton di lapangan metode *hammer test*. Hubungan *hammer test* pada titik *core drill* dengan kokoh tekan *core drill* didapatkan kurva yang digunakan

untuk estimasi koreksi nilai *hammer*, karena adanya *overestimate* pada pengujian *hammer*. Grafik hubungan antara kuat tekan *hammer test* dengan kuat tekan *core* seperti pada Gambar 3.

Berdasarkan kurva yang terbentuk pada grafik (Gambar 3), didapatkan pendekatan persamaan untuk koreksi nilai kuat tekan

*hammer* berdasarkan hasil *core drill*, yaitu :  $y = 1.3178e^{0.0567x}$  dengan nilai  $R^2 = 0.8116$ . Dimana  $y$  merupakan nilai *hammer* (lapangan terkoreksi) dan  $x$  merupakan nilai *hammer* (lapangan) saat pengujian. Dengan persamaan yang diperoleh, peneliti bisa mengetahui nilai *hammer* terkoreksi seperti pada tabel 3.



Gambar 3. Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan *Hammer Test* & *Core drill*

Tabel 3. Hasil Pemetaan mutu beton dengan *hammer test* terkoreksi

Kode Lokasi	<i>Hammer</i> Lapangan (MPa)	<i>Hammer</i> Terkoreksi Kurva (MPa)	
1	Plat Pantry Lt.2	54	28,16
2	Plat Pantry Lt.3	55	29,80
3	Plat Pantry Lt.4	51	23,75
4	Plat Bordes Lt.2	55	29,80
5	Plat Bordes Lt.3	53,5	27,37
6	Plat Bordes Lt.4	45,5	17,39
7	Balok Lt.2	47,5	19,48
8	Balok Lt.3	54,5	28,97

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa korelasi kuat tekan dengan metode *hammer test* dan metode *core*

*drill* dinyatakan dengan suatu persamaan  $y = 1,3178e^{0,0567x}$  dengan nilai  $R^2 = 0,8116$ . Berdasarkan persamaan tersebut nilai pengujian *hammer* di lapangan dapat

dikoreksi menjadi nilai *hammer* terkoreksi kurva, dan mutu beton yang terkoreksi relative lebih mendekati dengan hasil kuat tekan beton inti.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih saya tujukan kepada LPPM Universitas Semarang, yang telah memberi dukungan kepada saya untuk melakukan penelitian dosen pemula.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aydin, F., & Saribiyik, M., 2010, Correlation between Schmidt *Hammer* and destructive *compressions testing* for concretes in existing buildings. *Scientific Research and Essays*, 5 (13), 1644–1648.
- Chairunisa, N., 2020, Evaluasi Sifat Mekanis Beton di Lapangan dengan Penerapan Metode *Core drilled Test* dan *Schmidt Hammer Test*. *Buletin Profesi Insinyur*, 3 (2), 89–94.
- Christiawan, I., Triwiyono, A., & Christady, H., 2008, Evaluasi Kinerja Dan Perkuatan Struktur Gedung Guna Alih Fungsi Bangunan (Studi Kasus : Perubahan Fungsi Ruang Kelas Menjadi Ruang Perpustakaan Pada Lantai II Gedung G Universitas Semarang). *Civil Engineering Forum Teknik Sipil*, 18 (1), PP.725-738-738.
- Ichsan, M., Tanjung, D., Husni, M., & Hasibuan, M., 2021, Analisa Perbandingan *Hammer Test* Dan *Compression Testing Machine* Terhadap Uji Kuat Tekan Beton. *Cetak) Buletin Utama Teknik*, 17 (1), 1410–4520.
- Lubis, M., 2003, Pengujian Struktur Beton dengan Metode *Hammer Test* dan Metode Uji Pembebanan (*Load Test*). *USU Digital Library*, 1–17.
- Malek, J., & Kaouther, M., 2014, Destructive and non-destructive *testing* of concrete structures. *Jordan Journal of Civil Engineering*, 8 (4), 432–441.
- Mulyati, S., & Febrianto, V., 2011, *Korelasi Nilai Kuat Tekan Beton Antara Hammer Test Dan Compression Test Pada Benda Uji Silinder dan Core drill*. Universitas Diponegoro.
- Patil, D.S.G., 2017, Correlation between Actual Compressive Strength of Concrete and Strength Estimated From Core. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering*, 14 (02), 27–44.
- Wallah, S.E., Pandaleke, R., & Sakit, R., 2015, *Drilled Test Untuk Evaluasi Kuat Tekan Beton Pada*. 3 (4), 221–227.