

Organize by:



*Prosiding*

# SEMINAR NASIONAL

**HIMPUNAN AHLI TEKNIK TANAH INDONESIA - HATTI**

*Indonesia Society For Geotechnical Engineering - ISGE*

**KOMDA SUMUT 2015**

*"Tantangan Geoteknik, Solusi dan Inovasi dalam  
Pembangunan Konstruksi Besar di Indonesia"*



Santika Premiere Dyandra Hotel & Convention, Medan  
Sabtu, 17 Oktober 2015

Editor:

Ir. Rudi Iskandar, MT  
Ir. Syiril Erwin, MT  
Yetty Saragih, ST., MT  
Rahmi Karolina, ST., MT  
Safiatun Siregar, ST., MT



**Prosiding**

# **SEMINAR NASIONAL HATTI**

**“Tantangan Geoteknik, Solusi dan Inovasi dalam  
Pembangunan Konstruksi Besar di Indonesia”**

Santika Premiere Dyandra Hotel & Convention, Medan 17 Oktober 2015

Editor :

Ir. Rudi Iskandar, MT

Ir. Syiril Erwin, MT

Yetty Saragih, ST., MT

Rahmi Karolina, ST., MT

Safiatun Siregar, ST., MT



## **Kata Sambutan**

### **Ketua HATTI Komda Sumatera Utara**

Segala Puji dan Hormat hanya bagi Tuhan yang Maha Kuasa yang telah menciptakan dan memberi kita kehidupan.

Yang kami hormati : Pengurus Pusat, Dewan Penasehat Daerah, seluruh anggota HATTI, Ketua LPJKD, para pimpinan Asosiasi Perusahaan dan Profesi. Para Pimpinan Perguruan Tinggi yang turut bekerjasama atas terselenggaranya seminar ini, serta Peserta Seminar.

Dengan situasi kondisi ekonomi saat ini, namun dengan semangat dan kerja keras Panitia, dukungan penuh Pengurus Pusat, dukungan Program S-2 Teknik Sipil USU dan Perguruan Tinggi lainnya, para sponsor dan kontribusi anggota serta dukungan berbagai pihak sehingga seminar ini berhasil menghadirkan Pembicara Utama dari luar dan dalam negeri dan menampilkan makalah-makalah yang berkualitas.

Harapan kami, dengan semangat eksistensi dan kemajuan profesi kita, kegiatan seperti ini akan dapat berlangsung setiap tahun di masa mendatang.

Kami mengucapkan terimakasih kepada seluruh pembicara dan penulis makalah yang telah memberikan kontribusi pada suksesnya seminar ini.

Terimakasih yang tidak terhingga kepada Panitia Seminar HATTI Komda Sumut 2015 atas kerja kerasnya sehingga Seminar Nasional ini dapat terselenggara dengan baik.

Kepada para peserta seminar selamat mengikuti seminar, semoga dapat melakukan diskusi ilmiah untuk dapat menyerap perkembangan ilmu Geoteknik untuk kemajuan masing-masing, dan juga tentunya selamat menikmati Kuliner Medan.

Medan, 17 Oktober 2015



**Ir. Koresi Sirait, MT**  
**Ketua HATTI Komda Sumatera Utara**



## KATA PENGANTAR

Selamat pagi dan salam sejahtera bagi kita semua

Yang terhormat, Ketua Himpunan Ahli Teknik Tanah Indonesia, Ketua Himpunan Ahli Teknik Tanah Cabang Sumatera Utara, para penasehat, segenap undangan, pemakalah dan peserta.

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa bahwasanya Seminar Nasional, Workshop & Sertifikasi “ **Tantangan Geoteknik, Solusi dan Inovasi dalam Pembangunan Kontruksi Besar di Indonesia** “ ini dapat terlaksana. Seminar Nasional, Workshop & Sertifikasi bidang Geoteknik ini merupakan yang kedua diadakan oleh Himpunan Ahli Teknik Tanah Indonesia Cabang Sumatera Utara bekerjasama dengan Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sumatera Utara, Universitas Katolik Santo Thomas Sumatera Utara, Universitas HKBP Nomensen, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara & Politeknik Medan serta di dukung oleh sponsor – sponsor Geoharbour Group, Tetrasa Geosinindo, Teknindo Geosystem Unggul, Perintis Teknotama, Jaya Beton, JPN, Pangeran Beton, Trakindo, Lysagt, dll.

Secara khusus ijinkan saya menyampaikan ucapan terima kasih & penghargaan yang setinggi tingginya kepada Pengurus Hatti Pusat & Cabang Sumatera Utara atas dukungan dan kepercayaan yang diberikan, para sponsor yang membantu pendanaan seminar dan rekan – rekan panitia yang telah memberikan waktu, hati, pikiran dan kerja kerasnya tanpa mengenal lelah siang dan malam demi terselenggaanya kegiatan ini.

Seminar ini dimaksudkan untuk meningkatkan pengetahuan tentang perkembangan tentang permasalahan geoteknik, solusi dan inovasi dalam pembangunan konstruksi besar di Indonesia khususnya Sumatera Utara. Seiring pesatnya pembangunan menuju Medan Metropolitan dibutuhkan ahli geoteknik yang memiliki kapasitas dan kompetensi sehingga disain benar – benar didasarkan pada konsep dan strategi disain berkelanjutan.

Akhir kata selamat mengikuti seminar dan semoga seminar ini benar – benar dapat bermanfaat bagi kita semua.

Salam

Medan, 17 Oktober 2015

Ir. Samsuardi Batubara, MT.

Ketua Panitia



## DAFTAR ISI

SAMBUTAN KETUA UMUM .....	iii
KATA SAMBUTAN KETUA HATTI KOMDA SUMATERA UTARA .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi

### *Pembicara*

ADVANCED VACUUM CONSOLIDATION METHOD & APPLICATION Yu Liu .....	3
TANTANGAN AHLI GEOTEKNIK DALAM PERANCANGAN ANJUNG MINYAK LEPAS PANTAI Indra S. H. Harahap.....	10

### *Pemakalah*

KUAT TEKAN BERDASARKAN <i>HAMMER TEST</i> DAN <i>COMPRESSION TEST</i> PADA BENDA UJI SILINDER Johan Oberlyn Simanjuntak, ST. MT, Tiurma Elita Saragi, ST. MT.....	35
ANALISA HUJAN DAN DEBIT DI SUNGAI DELI PADA KAWASAN KECAMATAN MEDAN MAIMUN Anisah Lukman, Jupriah Sarifah dan Rumilla Harahap.....	44
PERENCANAAN CAMPURAN BETON SELF COMPACTED CONCRETE UNTUK PEKERJAAN PENGECORAN TIANG BOR (BORED PILE) Muhammad Husin Gultom, Berlin Tampubolon dan Rahmi Karolina .....	51
PERBANDINGAN DAYA DUKUNG AKSIAL TIANG PANCANG TUNGGAL BERDASARKAN DATA SONDIR DAN DATA STANDARD PENETRATION TEST Immanuel Panusunan Tua Panggabean, Valentana Ardian Tarigan. ....	56
INTERPRETASI HASIL PENYELIDIKAN TANAH DALAM PENENTUAN KEBUTUHAN TIANG PANCANG Binsar Silitonga.....	62
MEMBANDINGKAN PERILAKU TANAH DRAINED DAN UNDRAINED DENGAN <i>CRITICAL STATE SOIL MODEL (CSSM)</i> Ika Puji Hastuty.....	68
KEBERADAAN AIR BAWAH TANAH BERDASARKAN INTERPRETASI METODE GEOLISTRIK Samsuardi Batubara.....	75
WAKTU TUMBUK ENERGI LISTRIK, MEMADATKAN TANAH LEMPUNG PENGANTI PENUMBUK STANDAR, AGAR BERAT ISI KERING MAKSIMUM, KADAR AIR OPTIMUM DICAPAI Ependi Napitu .....	82



PENGGUNAAN INSTRUMEN GEOTEKNIK PADA GROUND TREATMENT PEMBANGUNAN APRON DAN TAXY WAY BANDARA MEDAN BARU Syiril Erwin, Junieli Mendrofa, Rudi Iskandar .....	90
PERILAKU FONDASI DI ATAS TANAH GAMBUT DENGAN PERKUATAN GRID BAMBU Aazokhi Waruwu, Rika Deni Susanti, Lamsoh C. Gajah Manik .....	103
TANAH MERAH SEBAGAI TIMBUNAN PADA PEMBANGUNAN TUBUH BAAN UNTUK JALUR GANDA KERETA API SEPANJANG 15 KM ANTARA MEDAN – ARASKABU SUMATERA UTARA Johan Oberlyn Simanjuntak, Diana Suita, Semangat M.T Debataraja.....	112
STUDI CAMPURAN KAPUR PADA TANAH LEMPUNG TERHADAP PERMEABILITAS Abdul Jalil, Hajjul Fajrina .....	129
PENINGKATAN DAYA DUKUNG FONDASI DI ATAS TANAH GAMBUT AKIBAT <i>PRELOADING</i> Maulana AR, Cut Nuri Badariah, Hendra Gunawan Hutaaruk .....	135
ANALISIS DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN TIANG BOR TUNGGAL DIAMETER 0,80 M DENGAN MENGGUNAKAN MODEL TANAH <i>SOFT SOIL</i> DAN <i>MOHR- COULOMB</i> PADA PROYEK HOTEL SAPADIA MEDAN Sanjaya Aryatnie .....	141
PERBANDINGAN NILAI DAYA DUKUNG TIANG PANCANG DIA 600 MM BERDASARKAN HASIL PENGUJIAN KALENDERING DAN PEMANCANGAN JACKING PILE PADA PROYEK JALAN TOL MEDAN BINJAI (SEKSI 3) Berlin Tampubolon, Yetty Saragi.....	153
APLIKASI GEOSINTETIK SEBAGAI LAPIS PERKUATAN SUBGRADE PADA KONSTRUKSI JALAN PT Tetrasa Geosinindo .....	159



## KUAT TEKAN BERDASARKAN *HAMMER TEST* DAN *COMPRESSION TEST* PADA BENDA UJI SILINDER

\*) Johan Oberlyn Simanjuntak, ST. MT, \*\*) Tiurma Elita Saragi, ST. MT

\*email: Oberlyn\_simanjuntak@yahoo.co.id, \*\*email: Saragih\_27@yahoo.com

Dosen Prodi Teknik Sipil, Universitas HKBP Nommensen

### ABSTRAK

Ada beberapa bentuk metode pengujian Kekuatan Tekan Beton yang digunakan diantara pengujian – pengujian yang bersifat tidak merusak (*Non destructive Test*), setengah merusak (*Semi Destructive Test*) dan yang merusak secara keseluruhan komponen – komponen yang diuji (*Destructive Test*). Nilai kuat tekan yang di dapat dari *Hammer Test* belum dapat mewakili nilai kuat tekan beton yang sebenarnya. Diperlukan nilai korelasi yang tepat antara nilai kuat tekan beton dengan *Hammer Test* dan *Compression Test*. Kekuatan tekan merupakan salah satu kinerja utama beton. Didalam mengevaluasi kekuatan beton, *Compression test* menjadi standar untuk mengetahui kualitas suatu struktur secara keseluruhan yang pengujiannya dilaksanakan di laboratorium. Pada kenyataannya, ada waktu dimana dibutuhkan pengujian secara langsung pada struktur di lapangan. Pengujian *Hammer Test* ini lah yang sering dilakukan dilapangan demi untuk mengetahui mutu karakteristik dari suatu beton. Pengumpulan data data dilakukan pada tiga kelompok umur 14 hari, 21 hari, 28 hari dengan sampel berjumlah 6 silinder pada setiap umur. Penelitian ini membuktikan bahwa *Compression Test* mempunyai nilai kuat tekan lebih besar dibandingkan *Hammer Test*, dan korelasi hubungan antara *Compression Test* dan *Hammer Test* adalah 1,217 untuk *Compression Test* dan 0,822 untuk *Hammer Test*.

**Kata kunci :** *Hammer Test* dan *Compression Test*

### ABSTRACT

*There are several forms of concrete compressive strength test method used between testing - testing that is not destructive (Non Destructive Test), half damage (Semi-Destructive Test) and damaging the overall component - the component under test (Destructive Test). Compressive strength values obtained from the test hammer can not represent the Compressive Strength of Concrete truth. The exact value required correlation between the Compressive Strength of Concrete with a Hammer Test and Compression Test. The Compression Test is one of the key performance concrete in evaluating the strength of concrete. Compression test has become standard to determine the overall quality of a structure that. The testing carried out in the laboratory. In fact, there are times where we needs to takes the best directly to the structure in the field. Testing test Hammer is the one that is often conducted in the field in order to determine the quality characteristics of concrete. Data collection are done in three age groups 14 days, 21 days, 28 days with the sampel amounted to 6 cylinders at every age. This study proves that the Compression Strength values is greather than the Hammer test, and the correlation between the Compression Test and Hammer Test is 1,217 for the compression test and 0,822 for the Hammer Test.*

**Keywords :** *Hammer Test* and *Compression Test*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Beton terbentuk dari campuran agregat halus, agregat kasar, semen dan air dengan perbandingan tertentu. Kualitas beton harus sesuai dengan spesifikasi struktur untuk memastikan kekuatan stabilitas struktur dan struktur desain, oleh karena itu diharuskan memverifikasi hal tersebut dengan cara melakukan pengujian kuat tekan beton.

Ada beberapa bentuk metode pengujian kekuatan tekan beton yang digunakan diantara pengujian – pengujian yang bersifat tidak merusak (*non destructive test*), setengah merusak (*semi destructive test*) dan yang merusak secara keseluruhan komponen – komponen yang diuji (*destructive test*).

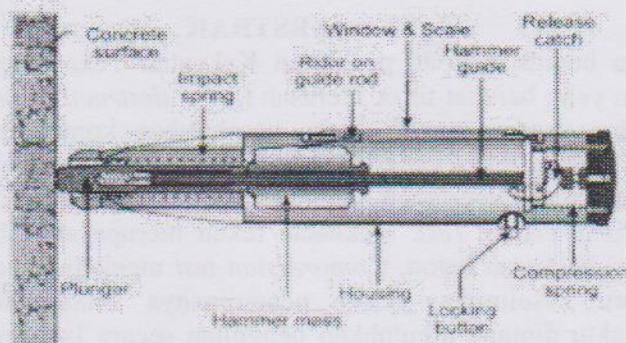
*Hammer Test* yaitu suatu alat pemeriksaan mutu beton tanpa merusak beton (*non destructive test*). Metode pengujian ini dilakukan dengan memberikan beban intact (tumbukan) pada permukaan



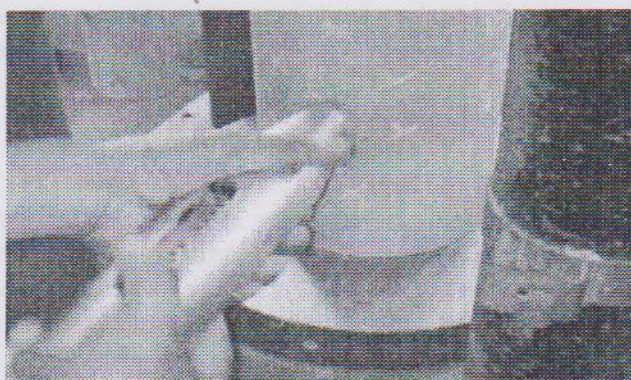
beton dengan menggunakan suatu massa yang diaktifkan dengan menggunakan energi yang besarnya tertentu. Jarak pantulan yang timbul dari massa tersebut, pada saat terjadi tumbukan dengan permukaan beton benda uji, dapat memberikan indikasi kekerasan.

Secara umum alat ini bisa digunakan untuk :

- Memeriksa keseragaman kualitas beton pada struktur.
- Mendapatkan perkiraan kuat tekan beton.

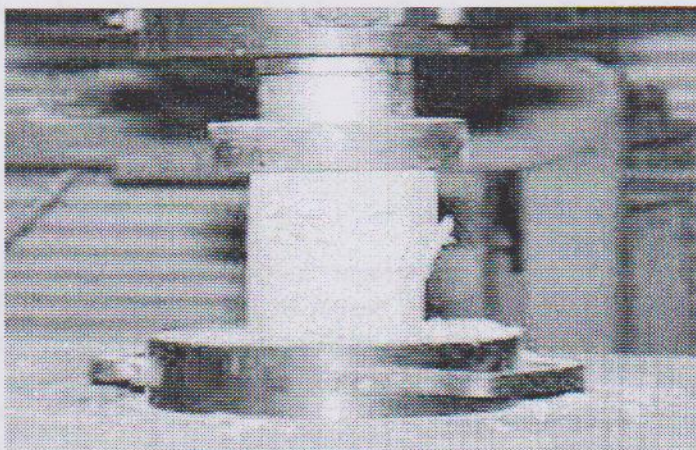


**Gambar 1.a** : Komponen hammer test



**Gambar 1.b** : Ilustrasi uji kuat tekan hammer test

*Compression testing machine* digunakan untuk *Destructive test* dan inilah paling mendekati nilai kuat tekan beton sebenarnya dimana pengujian ini harus dilakukan di laboratorium dengan menggunakan alat *compression testing machine*.



**Gambar 1.c** : Ilustrasi Uji Kuat Tekan Compression Test

Menurut *SNI - 03 - 2847 - 2002* , kuat tekan yang dihasilkan oleh benda uji silinder dalam perencanaan struktur beton dinyatakan dalam satuan MPa.



### 1.2 Perumusan Masalah

Berkaitan dengan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya. Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah dengan ketentuan yang diisyaratkan pada *ASTM C 805 / C 805 M-08*, dimana dalam menggunakan metode *hammer test* untuk estimasi nilai kuat tekan suatu beton adalah penting untuk membangun sebuah korelasi/ hubungan antara *rebound number* dari *hammer test* dengan kuat tekan benda uji yang diambil pada suatu struktur yang sama.

### 1.3 Maksud Dari Penelitian

Menentukan hubungan ( korelasi ) antara pembacaan nilai *rebound ( R value )* oleh *Hammer Test* dengan kuat tekan ( *Compression Test* ) pada sampel silinder beton dalam beberapa usia beton.

### 1.4 Manfaat Penelitian

1. Mendapatkan konversi dari nilai *rebound ( nilai R )* terhadap kekuatan beton yang sebenarnya. Hal ini akan menghilangkan keraguan pada pengujian di lokasi dengan *hammer test*.
2. Memperoleh data mengenai koefisien kuat tekan karakteristik beton yang diuji baik dengan menggunakan *compression test* maupun *hammer test*.
3. Mendapatkan hubungan antara usia beton dengan koefisien kuat tekan karakteristik beton tersebut dengan pengujian menggunakan metode tersebut.

### 1.5 Pembatasan Masalah

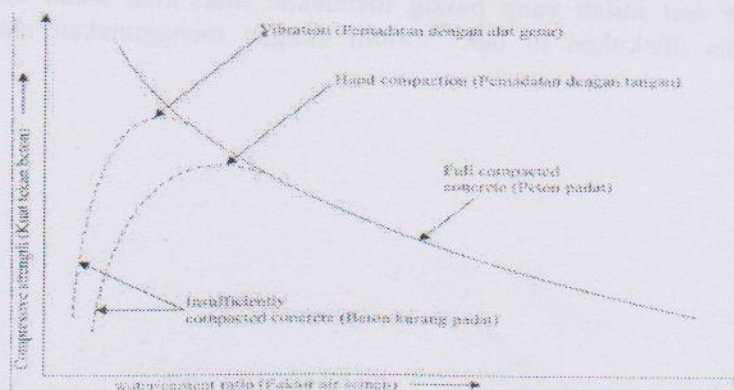
1. Penelitian ini menggunakan mutu beton tertentu K250 .
2. Material yang digunakan yaitu :
  - a. Agregat kasar, Agregat halus pasir, Semen portland.
  - b. Molen mini untuk mencampur bahan .
  - c. Pengujian dilaksanakan pada umur beton silinder 14, 21, 28 hari. Masing – masing umur rencana menggunakan 6 benda uji beton silinder.
  - d. Jumlah sampel benda uji yaitu : silinder beton (  $\phi = 150$  mm dan  $h = 300$  mm) dengan jumlah 18 buah beton silinder

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Deskripsi Beton

Menurut Ir. Tri Mulyono , MT beton merupakan fungsi dari bahan penyusunnya yang terdiri dari bahan semen hidrolis (*portland cement*), agregat kasar, agregat halus, air dan bahan tambah (*admixture* atau *additive*). Dalam usaha untuk memahami karakteristik bahan penyusun beton sebagai dasar perancangan beton, Departemen Pekerjaan Umum melalui LPMB banyak mempublikasikan standar-standar yang berlaku. DPU-LPMB memberikan definisi tentang beton sebagai campuran antara semen portland atau semen hidrolis yang lainnya, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan membentuk massa padat (SK.SNI T-15-1990-03:1).

Air pada pembuatan adukan beton berfungsi untuk mempermudah sifat pengerjaan beton atau meningkatkan kinerja (*workability*) beton.



Gambar 2.1 : Hubungan antara Faktor Air Semen dan Kuat Tekan Silinder Beton



**2.2 Kuat Tekan ( Compression Test )**

Kekuatan tekan beton adalah kemampuan beton untuk menerima gaya tekan per satuan luas. Walaupun dalam beton terdapat tegangan tarik yang kecil, diasumsikan bahwa semua tegangan tekan didukung oleh beton tersebut. Pengujian kuat tekan biasanya digunakan benda uji silinder dan kubus.

Standar yang digunakan ialah ASTM C- 39 untuk benda uji silinder, dan persamaan umum yang dipakai untuk menghitung kuat tekan beton adalah :

$$\sigma = \frac{P}{A} \dots\dots\dots 2.1$$

Dimana,  $\sigma$  = kuat tekan beton (MPa)  
 $P$  = beban maksimum (N)  
 $A$  = luas bidang tekan ( $\text{mm}^2$ )

Berdasarkan kuat tekan, beton dapat dibagi beberapa jenis pada tabel dibawah ini :

**Tabel 2.3.a: Beberapa jenis beton menurut kuat tekannya**

Jenis Beton	Kuat Tekan (Mpa)
Beton sederhana (plain concrete)	Sampai 10
Beton normal (beton biasa)	15-30
Beton prategang	30-40
Beton kuat tekan tinggi	40-80
Beton kuat tekan sangat tinggi	>80

Sumber : Teknologi beton, Ir. Kardiyono Tjokrodinuljo, M.E

Rumus – rumus yang digunakan pada perhitungan kuat tekan beton :

$$\sigma_b = \frac{P}{A \cdot F_u \cdot F_b} \dots\dots\dots 2.2$$

Dimana :  $\sigma_b$  = Kekuatan Tekan ( Kg/cm<sup>2</sup>)  
 $P$  = Beban (Kg)  
 $A$  = Luas Penampang Benda Uji (cm<sup>2</sup>)  
 $F_u$  = Faktor umur  
 $F_b$  = Faktor Bentuk

$$\sigma'_{bm} = \frac{\sum_{i=1}^N \sigma_b}{N} \dots\dots\dots 2.3$$

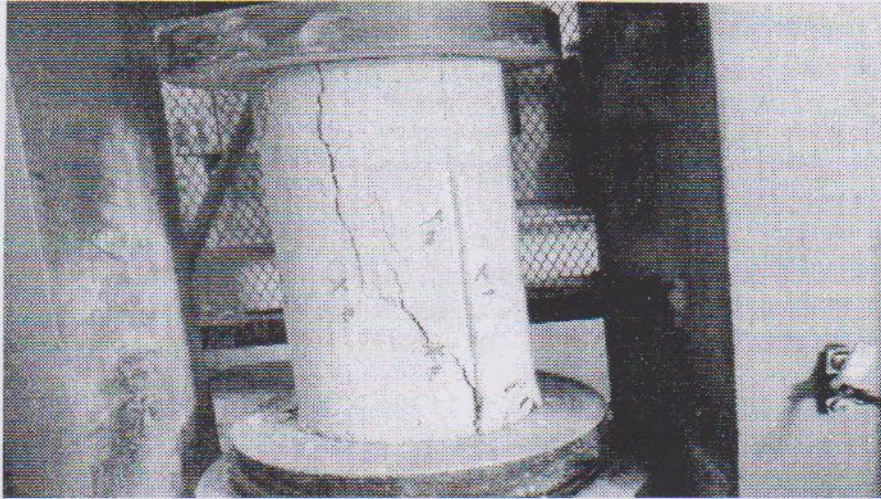
Dimana :  $\sigma'_{bm}$  = Kuat Tekan Rata-Rata ( Kg/cm<sup>2</sup>)  
 $N$  = Jumlah Benda Uji

$$\sigma'_{bk} = \sigma'_{bm} - k \cdot s \dots\dots\dots 2.4$$

Dimana:  $\sigma'_{bk}$  = Kuat Tekan Beton Karakteristik (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 $k$  = Bilangan Yang Tergantung Pada Banyaknya Benda Uji  
 $s$  = Standar Deviasi

*Destructive test* inilah yang paling mendekati nilai kuat tekan beton sebenarnya dimana pengujian ini harus dilakukan di laboratorium dengan menggunakan alat *compression strength machine*.

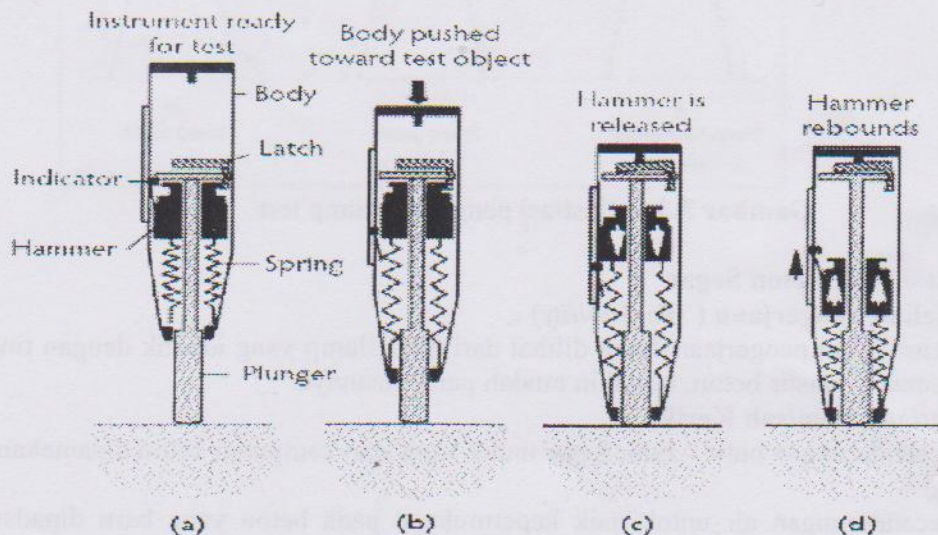




Gambar 2.3.c : Contoh gambar pengujian kuat tekan silinder setelah di *hammer test*

2.4 Metode *Hammer Test*

*Hammer Test* yaitu suatu alat pemeriksaan mutu beton tanpa merusak beton, metode ini akan diperoleh cukup banyak data dalam waktu yang relatif singkat dengan biaya yang murah. Metode pengujian ini dilakukan dengan memberikan beban intact (tumbukan) pada permukaan beton dengan menggunakan suatu massa yang diaktifkan dengan menggunakan energi yang besar tertentu. Prinsip kerja *hammer test* adalah akan menghasilkan sebuah nilai rebound sesaat setelah baja (*plunger*) masuk ke dalam hammer karena ada gaya dorongan ke arah permukaan beton. Nilai rebound ini dihasilkan dari gaya reaksi hantaman beban didalam *hammer test* melalui *plugger* ke permukaan beton, gaya reaksi tadi memberi tolakan berlawanan kepada beban yang kemudian menggerakkan sebuah *pointer* sampai ke titik tertentu yang terbaca pada skala ukur. Nilai *rebound* inilah yang kemudian akan menunjukkan kuat tekan beton setelah dikonversi melalui grafik atau tabel yang ada pada *hammer* beton sesuai sudut penembakan.



Gambar 2.4 . Ilustrasi Skematik Cara Kerja Rebound Hammer (ACI 228. 1R-95)

2.4 Kontrol Kualitas Beton

Kontrol kualitas adalah bagian dari proses jaminan kualitas guna memastikan kualitas produk dengan menguji untuk mengecek terhadap nilai target tertentu , misalnya uji kubus standar dalam produksi beton.



### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Studi Kepustakaan

Standar yang dipakai dalam penelitian ini adalah :

1. Teknologi Beton karangan Ir. Tri Mulyono, MT
2. Teknologi Beton karangan Paul Nugraha & Antoni
3. Teknologi Beton karangan Kardyono
4. Pedoman Pengerjaan Beton (Berdasarkan SKSNI T-15-1991-03)
5. SII.0052 tentang pemeriksaan mutu agregat halus dan agregat kasar
6. ASTM C.33 tentang pemeriksaan mutu agregat halus dan agregat kasar
7. Perencanaan Mix Design (SK – SNI – 03 – 2847 – 2002 )

#### 3.2. Pengujian Material

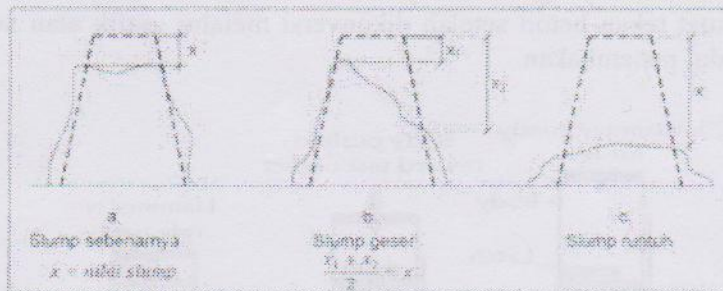
##### 3.2.1 Pengujian Agregat Halus dan Pengujian Agregat Kasar

Agregat normal menurut SII. 0052 dan Agregat normal menurut ASTM C.33

#### 3.3 Pengujian Beton Segar

##### 3.3.1 Pengujian Slump Test

Slump test adalah pengujian paling sederhana dan yang paling sering digunakan. Karena kelecakan beton segar sering diindentikkan dengan slumpnya. Nilai slump bisa bervariasi dari nol untuk campuran yang kaku, sampai runtuh total untuk beton yang sangat cair. Nilai slump bisa bervariasi dari nol untuk campuran yang kaku, sampai runtuh total untuk beton yang sangat cair. Bila tidak terjadi crumbling atau collapse maka slump adalah indikasi kelembutan (*softness*) sebagai lawan kekakuan (*stiffness*) dari campuran. Runtuh (*collapse*) sering terjadi pada beton yang kurang pasir (*lean*), menandakan rendahnya kohesi dan rendahnya kemampuan beton segar untuk berdeformasi plastis.



Gambar 3.3.1: Ilustrasi pengujian slump test

##### 3.3.2 Sifat – Sifat Beton Segar

###### a. Kemudahan Pengerjaan ( *Workability* )

Kemudahan pengerjaan dapat dilihat dari nilai slump yang identik dengan tingkat keplastisan beton. Semakin plastis beton, semakin mudah pengerjaannya.

###### b. *Segregation* ( Pemisah Kerikil )

Kecenderungan butir – butir kasar untuk lepas dari campuran beton dinamakan segregasi.

###### c. *Bleeding*

Kecenderungan air untuk naik kepermukaan pada beton yang baru dipadatkan dinamakan bleeding. Pemasakan yang berlebihan akan menyebabkan terjadinya *bleeding*.

#### 3.4. Pengujian Beton Keras

Pengujian beton keras dilakukan setelah masa perawatan contoh uji yang caranya dapat mengikuti SK.SNI.M.-10-1991-03 memberikan tata cara pengujian untuk kuat tekan.



**Tabel 3.4.1** :Beberapa Standar Pengujian Beton Keras Menurut ASTM

Pengujian	Standar ASTM
<b>Pembuatan dan Perawatan Benda uji</b>	
Capping Silinder	C.617
Pembuatan dan perawatan benda uji dilapangan	C.31
Pembuatan dan perawatan benda uji dilaboratorium	C.192
<b>Pengujian Kuat Tekan</b>	
Agregat Ringan	C.495
Silinder Hasil Contoh Uji Lapangan	C.873
Hasil Kuat Lentur Balok	C.116
Silinder	C.39
<b>Pengujian Modulus Elastisitas Kuat Lentur</b>	
Penekanan Pada Titik Pusat Balok Sederhana	C.293
Dengan Tiga Titik	C.78
Kuat Lentur Beton Serat	C.1018

Sumber : Ir. Tri Mulyono, MT . Teknologi Beton

#### 3.4.1 Pengujian Kuat Tekan

Dalam ASTM C 39 paling penting , kuat yang lain seperti lentur, tarik, lekatan dapat diperkirakan dari uji kuat tekan beton.

#### 3.4.2 Hammer Test

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan / mutu beton silinder, apabila tidak ada pengujian kuat tekan sebelumnya. Teknis pengujiannya adalah sebagai berikut :

1. Sentuhkan ujung peluncur pada permukaan titik uji dengan posisi tegak lurus bidang uji.
2. Secara perlahan tekankan palu beton dengan arah tegak lurus bidang uji sampai terjadi pukulan pada titik uji.
3. Lakukan 10 kali pukulan pada satu lokasi bidang uji dengan jarak terdekat antara titik-titik pukulan 25 mm.
4. Catat semua nilai pembacaan yang ditunjukkan oleh skala
5. Hitung nilai rata – rata pembacaan
6. Nilai pembacaan yang berselisih lebih dari 5 satuan terhadap nilai rata-rata tidak boleh diperhitungkan, kemudian hitung nilai rata-rata sisanya.
7. Semua nilai pembacaan harus diabaikan apabila terdapat dua atau lebih nilai pembacaan yang berselisih 5 satuan terhadap nilai rata-ratanya.
8. Koreksi nilai akhir rata-rata sesuai inklinasi pukulan bila arah pukulan tidak horisontal. Hitung perkiraan nilai kuat tekan kubus atau silinder beton dengan menggunakan tabel atau kurva korelasi yang terdapat pada petunjuk penggunaan palu beton yang bersangkutan.
9. Isikan semua nilai lengting dan perkiraan kuat tekan dalam formulir.

#### 3.5 Desain Campuran Beton

Langkah – langkah pokok perencanaan adukan beton normal menurut Metode Standar Nasional Indonesia (SK-SNI 03 – 2847 – 2002) adalah :

1. Perhitungan nilai deviasi standar (s)
2. Perhitungan nilai tambah (margin) , m
3. Penetapan kuat tekan beton yang diisyaratkan ( $f'c$ ) pada umur tertentu
4. Kuat tekan rata – rata ( $f'cr$ )
5. Penetapan jenis semen *Portland*
6. Penetapan jenis agregat
7. Penetapan nilai factor air semen



8. Penetapan nilai slump
9. Penetapan besar butir agregat maksimum
10. Jumlah air yang diperlukan per meter kubik
11. Jumlah semen per meter kubik beton dihitung dengan
12. Penetapan jenis agregat halus
13. Proporsi berat agregat halus dan agregat kasar
14. Berat jenis relatif agregat
15. Perkiraan berat beton
16. Dihitung kebutuhan berat agregat
17. Hitung berat agregat halus yang diperlukan, berdasarkan hasil langkah (13) dan (16).
18. Hitung berat agregat kasar yang diperlukan, berdasarkan hasil langkah (13) dan (16)
19. oreksi proporsi campuran dilakukan apabila agregat tidak dalam kondisi SSD.

### 3.6 Pembuatan Benda Uji

Setelah bahan, peralatan, dan perhitungan komposisi campuran telah dipersiapkan maka langkah selanjutnya adalah pelaksanaan pengecoran untuk pembuatan benda uji dilakukan dengan cara manual.

### 3.7 Perawatan Benda Uji

Perawatan ini dilakukan setelah beton mencapai final setting, artinya beton telah mengeras. Perawatan ini dilakukan agar proses hidrasi selanjutnya tidak mengalami gangguan. Jika hali ini terjadi, beton akan mengalami keretakan karena kehilangan air yang begitu cepat. Fungsi utama dari perawatan beton adalah untuk menghindarkan beton dari:

1. Kehilangan air – semen yang banyak pada saat – saat setting time concrete.
2. Kehilangan air akibat penguapan pada hari – hari pertama.
3. Perbedaan suhu beton dengan lingkungan terlalu besar.

### 3.8 Pengujian Kuat Tekan

Evaluasi ini bertujuan untuk menguji apakah kekuatan beton telah mencapai sesuai rencana atau belum dan untuk menentukan langkah – langkah preventif dengan mengesampingkan nilai-nilai ekonomis

Standar Nasional Indonesia telah memberikan langkah-langkah untuk melakukan evaluasi beton keras ini, dengan memperhatikan hasil uji kekuatan tekan silinder beton. Dalam konsep Tata Cara Perancangan dan Pelaksanaan Konstruksi Beton – 1989 5.6.2.3, atau dalam Pedoman Beton 1989, pasal 4.7 tercantum bahwa, pelaksanaan beton dapat diterima jika hasil kekuatan tekan betonnya memenuhi dua syarat yang diberikan, nilai-nilainya sebagai berikut.

1. Nilai rata-rata dari semua pasangan hasil uji (terdiri dari empat pasangan benda uji) tidak kurang dari  $(f'c + 0,82s)$ , dengan  $s$  adalah standar deviasi.
2. Tidak satupun dari benda uji yang nilainya kurang dari  $0,85 f'c$ .

Jika langkah pertama tidak terpenuhi, maka diambil tindakan perbaikan untuk meningkatkan kekuatan tekan. Jika langkah kedua yang tidak terpenuhi tindakan yang diambil adalah dengan menguji apakah kekuatan struktur masih cukup kuat dengan nilai kekuatan aktual, dengan cara menganalisa ulang struktur menggunakan kekuatan tekan aktualnya atau dengan menguji cra tidak merusak uji tidak merusak (*nondestructive test*).

## 4. KESIMPULAN

1. Nilai kuat tekan *compression test* didapat lebih besar daripada *hammer test*, sehingga pengujian *compression test* lebih akurat dibanding dengan *hammer test*.
2. Hubungan korelasi antara *hammer test* dan *compression test* adalah : 0,822 untuk *hammer test* dan 1,217 untuk *compression test*.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

1. Tri Mulyono, MT, “Teknologi Beton”, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2005.
2. Paul Nugraha dan Antoni, “Teknologi Beton”, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2007.



## **SEMINAR NASIONAL HATTI**

*Santika Premiere Dyandra Hotel & Convention, Medan 17 Oktober 2015*

3. Kardyono Tjokrodikuljo, Ir, M.E, "Teknologi Beton", Biro Penerbit Teknik Sipil Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, 2007.
4. Laporan Hammer Test Politeknik Negeri Medan, Medan 2015
5. Pedoman Pekerjaan Beton , SKSNI T - 15 - 1991 - 03
6. Pemeriksaan Mutu Agregat halus dan agregat kasar, SII.0052
7. Pemeriksaan Mutu Agregat halus dan agregat kasar, ASTM C.33
8. Perencanaan Mix Design , ( SK - SNI - 03 - 2847 - 2002 )