



**PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON DENGAN BERBAGAI FAS
MENGUNAKAN METODE TES ULTRASONIK,
HAMMER TEST DAN COMPRESSION TEST**

SKRIPSI

Oleh

**Gerardus Billy Andriawan
NIM 071910301063**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON DENGAN BERBAGAI FAS
MENGUNAKAN METODE TES ULTRASONIK,
HAMMER TEST DAN COMPRESSION TEST**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Strata 1 (S1) Teknik Sipil
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh
Gerardus Billy Andriawan
NIM 071910301063

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Tuhan Yesus Kristus, yang memberikan berkah dan kelimpahan rahmat, serta selalu menyertai saya dalam menjalani hidup;
2. Kedua Orangtuaku, Ayahanda Andy Irawanto dan Ibunda Lucia Rinie yang telah mendoakan dan memberi kasih sayang serta pengorbanannya yang begitu luar biasa selama ini;
3. Adikku, Eduardus Jimmy Andriadi terimakasih atas semangat dan doanya;
4. Keluarga besar ku di Malang, terimakasih untuk doanya;
5. Bapak Hernu Suyoso dan Bapak Ketut Aswatama W, terimakasih atas bimbingannya;
6. Teman-teman Klenyitan (Apri, Vincen, Rangga, Indra, Sari, Astrid, Nike, Ino, Waluyo, Bentina, Dara, Moy) yang selalu mendukungku;
7. Teman-teman UKMKK yang selalu memberikanku semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir;
8. Teman-teman Teknik Sipil 2007;
9. Kristya Hadi yang selalu bersama-sama sejak awal hingga akhir penulisan ini;
10. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
11. Almamaterku Fakultas Teknik Universitas Jember;
12. Semua pihak yang telah membantu terselesainya tulisan ini.

MOTTO

Engkau telah setia dalam perkara kecil, Aku akan memberikan kepadamu tanggung jawab dalam perkara yang besar.

(Matius 25:21)

Tidak boleh ada kata menyerah yang keluar dari mulut kita.

(Yohanes Surya)

Tidak ada kesuksesan yang bisa diperoleh di dunia ini tanpa pengorbanan.

(Napoleon Hill)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gerardus Billy Andriawan

NIM : 071910301063

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “*Pengujian Kuat Tekan Dengan Berbagai Fas Menggunakan Metode Test Ultrasonic, Hammer Test Dan Compression Test*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab penuh atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Januari 2014

Yang menyatakan,

Gerardus Billy A

NIM 071910301063

SKRIPSI

PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON DENGAN BERBAGAI FAS MENGUNAKAN METODE TES ULTRASONIK, HAMMER TEST DAN COMPRESSION TEST

Oleh

Gerardus Billy Andriawan

NIM 071910301063

Pembimbing

DosenPembimbingUtama : Ketut Aswatama W., S.T.,M.T

DosenPembimbingAnggota : Ir. Hernu Suyoso., M.T

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “*Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Berbagai fas menggunakan metode Tes Ultrasonik, Hammer Test, dan Compression Test*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 9 Januari 2014

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Ir. Krisnamurti, M.T

NIP 19661228 199903 1 002

Ketut Aswatama, S.T., M.T.

NIP. 19700713 200012 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Ir. Hernu Suyoso, M.T.

NIP. 19551112 198702 1 001

Jojok Widodo, S.T., M.T.

NIP. 19725272 200003 1 001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Jember

Ir. Widyono Hadi, M.T.

NIP 19610414 198902 1 001

RINGKASAN

PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON DENGAN BERBAGAI FAS MENGGUNAKAN METODE TES ULTRASONIK, HAMMER TEST, DAN COMPRESSION TEST;

Gerardus Billy A, 071910301063; 2014: 47 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember

Perkembangan rekayasa teknologi dalam bidang teknik sipil pada saat ini terasa begitu cepat, yaitu beton sebagai salah satu unsur teknik sipil yang selalu mengalami perkembangan. Beton adalah bahan dari campuran semen, agregat halus, agregat kasar, serta air. 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 beton.

Ada beberapa metode pengujian kekuatan tekan beton yang dapat digunakan diantaranya pengujian yang bersifat tidak merusak (*non destructive test*), setengah merusak (*semi destructive test*) dan yang merusak komponen struktur yang diuji (*destructive test*). Namun, ada kasus dimana tidak mungkin untuk menguji sampel beton di laboratorium atau kasus dimana yang membutuhkan pembacaan kekuatan beton secara langsung di lapangan. Kasus-kasus inilah yang pada akhirnya menggunakan *non destructive test*.

Dalam hal ini dilakukan penelitian dengan menggunakan metode *non destructive test* sebagai pengujian kuat tekan beton dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar nilai kuat tekan beton dengan metode test ultrasonik dan *hammer test*. Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah semen PPC Gresik, pasir yang digunakan adalah pasir Lumajang, agregat kasar yang digunakan adalah kerikil dari daerah Jember. Benda uji menggunakan kubus dengan luas 225 cm², dengan masing-masing perlakuan fas sebanyak 21 benda uji menggunakan mutu beton $f_c' 30$ Mpa.

Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 14, 21, dan 28 hari dengan benda uji berbentuk kubus. Dari penelitian ini diketahui bahwa kuat tekan rata-rata tertinggi dari metode *compression test* yaitu 278,35 kg/cm². Kuat tekan rata-rata tertinggi dari metode

hammer test yaitu 255 kg/cm². Kuat tekan rata-rata tertinggi dari metode ultrasonik yaitu 356,89 kg/cm². Dari penelitian didapatkan angka konversi dari berbagai metode yaitu 1,10 untuk metode *hammer test*, dan 1,28 untuk metode ultrasonik

SUMMARY

COMPRESSION STRENGTH OF CONCRETE WITH VARIOUS WATER CEMENT RATIO FROM ULTRASONIC TEST, HAMMER TEST, AND COMPRESSION TEST; Gerardus Billy A, 071910301063; 2014; 47 pages; Department of Civil Engineering Faculty of Engineering, University of Jember.

Growth of technological engineering in the field of civil engineering at the moment felt so quickly, that is concrete as one of the civil technique element which always experience of growth. Concrete is materials of cement mixture, smooth aggregate, harsh aggregate, and also irrigate. Quality of concrete have to as according to specification of structure to ascertain strength of structure stability and a structure of desain, therefore obliged by mentioned verification by conducting examination of concrete.

There are some method examination of strength depress concrete able to be used among other examination having the character of do not destroy (non destructive test), damage half (flourish destructive test) and damage of examinee structure component (destructive test). But, there is case where not possible to test concrete sample in case or laboratory where requiring read of strength of concrete directly in field. This cases in the end use the non destructive test.

Is in this case conducted by research by using method of non destructive test as examination of strength depress concrete as a mean to know how big strong value depress concrete with ultrasonic test method and hammer test. Materials used for this research is cement of PPC Gresik, sand the used is sand of Lumajang, harsh aggregate the used is gravel of area of Jember. Object test use cube broadly 225 cm^2 , with the each treatment of fas counted 21 test object use quality of concrete of $f_c' 30 \text{ Mpa}$.

Examination of strength depress concrete conducted by at age 14, 21, and 28 day with cubic test object. Of this research is known that strength depress highest mean of method of compression test that is 278,35 kg/cm². Strong depress highest mean of method of hammer test that is 255 kg/cm². Strong depress highest mean of ultrasonic method that is 356,89 kg/cm². Of research got by number convert from sharing method that is 1,10 for the method of hammer test, and 1,28 for ultrasonic method.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Pengujian Kuat Tekan Beton dengan Berbagai Fas Menggunakan Metode Tes Ultasonik, Hammer Test, dan Compression Test*”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Selama penyusunan skripsi ini penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Widyono Hadi, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Jajok Widodo Soetjipto, S.T, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember;
3. Moh. Farid Ma’ruf S.T.,M.T.,PhD. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil;
4. Ketut Aswatama W., S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I;
5. Ir. Hernu Suyoso, M.T., selaku Dosen Pembimbing II;
6. Ir. Krisnamurti, M.T., selaku Dosen Penguji Utama;
7. Jajok Widodo Soetjipto, S.T, MT, selaku Dosen Penguji Anggota;
8. Sri Wahyuni S.T., M.T., PhD. selaku dosen pembimbing akademik;
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Segala kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca sekalian.

Jember, Januari 2014

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GRAFIK	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Deskripsi Beton	4
2.1.1 Sifat Umum Beton.....	4
2.1.2 Jenis-jenis Beton.....	5

2.2	Material Beton.....	6
2.2.1	Semen.....	6
2.2.2	Air.....	7
2.2.3	Agregat Halus.....	9
2.2.4	Agregat Kasar.....	10
2.3	Kuat Tekan Beton.....	11
2.4	Metode <i>Hammer Test</i>	13
2.5	Metode Tes Ultrasonik.....	16
2.6	Kontrol Kualitas Beton.....	18
BAB 3. METODE PENELITIAN		
3.1	Studi Kepustakaan.....	20
3.2	Konsultasi.....	20
3.3	Persiapan Alat dan Bahan.....	20
3.3.1	Persiapan Alat.....	21
3.3.2	Persiapan Bahan.....	23
3.4	Pengujian Material.....	23
3.4.1	Pengujian Agregat Halus.....	23
3.4.2	Pengujian Agregat Kasar.....	25
3.5	Desain Campuran Beton.....	26
3.6	Pembuatan Benda Uji.....	27
3.7	Perawatan Benda Uji.....	27
3.8	Pengujian Kuat tekan.....	27
3.9	Analisis dan Pembahasan.....	28
3.10	Kesimpulan.....	29
3.11	Diagram Alir Penelitian.....	30
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Data Hasil Pengujian Material.....	32

4.1.1	Agregat Halus	32
4.1.2	Agregat Kasar	33
4.2	Perencanaan Mix Desain	35
4.3	Pengujian Kuat Tekan	37
4.3.1	Analisa Fas terhadap Kuat Tekan.....	37
4.3.2	Analisa Kecepatan Gelombang	39
4.3.3	Analisa Nilai Pantul.....	40
4.3.4	Analisa Angka Konversi Kuat tekan	41
4.4	Umur Beton.....	42
4.4.1	Metode Compression Test.....	42
4.4.2	Metode Ultrasonik.....	43
4.4.3	Metode Hammer Test.....	44

BAB 5. PENUTUP

5.1	Kesimpulan.....	46
5.2	Saran.....	46

DAFTAR PUSTAKA	47
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Faktor ais semen dan Jumlah benda Uji.....	26
4.1 Analisa pengujian agregat Halus.....	32
4.2 Analisa pengujian agregat kasar.....	34
4.3 Formulir rancangan campuran beton	35
4.4 Banyaknya bahan-bahan teoritis	36
4.5 Banyaknya bahan-bahan yang dikoreksi.....	36
4.6 Banyaknya bahan-bahan aktual.....	36
4.7 Kebutuhan material	37
4.8 Angka Konversi kuat tekan beton	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Cara Kerja <i>Hammer Test</i>	14
2.2 Grafik Hubungan Antara Nilai Pantul Dengan Kuat Tekan Beton....	16
2.3 Skema Pengujian <i>Ultrasonic Pulse Velocity</i>	17
2.4 Skema Contoh Hubungan Antara <i>Pulse Velocity</i> Dengan <i>Compression Test</i>	18
3.1 Flow Chart Penelitian.....	30
4.1 Grafik Hubungan Antara Fas dengan Kuat Tekan Beton	38
4.2 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Beton Terhadap Kecepatan Gelombang	39
4.3 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Beton terhadap Nilai Pantul ..	40
4.4 Grafik Hubungan Antara Umur Beton Dengan Kuat Tekan	42
4.5 Grafik Hubungan Antara Umur Beton Terhadap Kecepatan Gelombang.....	43
4.6 Grafik Hubungan Antara Umur Beton Terhadap Nilai Pantul Sudut A.....	44
4.7 Grafik Hubungan Antara Umur Beton Terhadap Nilai Pantul Sudut B.....	44