

**PENGARUH BATU KAPUR WONOSARI SEBAGAI AGREGAT KASAR  
DENGAN PENAMBAHAN BESTMITTEL DALAM PEMBUATAN  
BETON**

Laporan Tugas Akhir  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

DANIEL BRAMAJI  
NPM. : 08.02.12948



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA, SEPTEMBER 2012  
PERNYATAAN**

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

**PENGARUH BATU KAPUR WONOSARI SEBAGAI AGREGAT KASAR DENGAN PENAMBAHAN BESTMITTEL DALAM PEMBUATAN BETON**

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil dari plagiasi dan karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan saya akan kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 20 September 2012

Yang membuat pernyataan

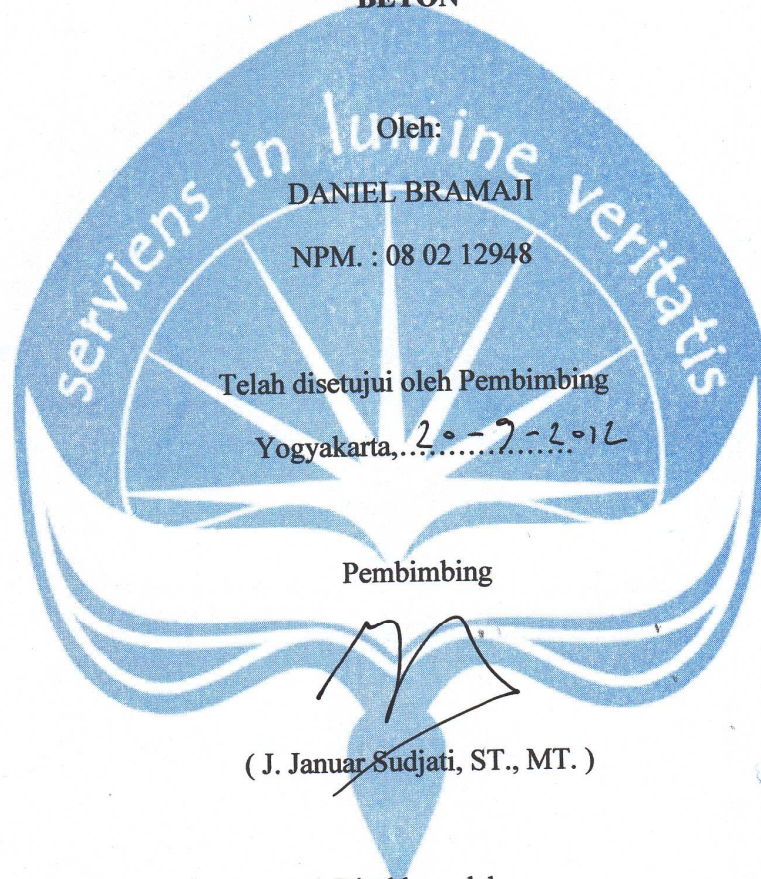


(Daniel Bramaji)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PENGARUH BATU KAPUR WONOSARI SEBAGAI AGREGAT KASAR  
DENGAN PENAMBAHAN BESTMITTEL DALAM PEMBUATAN  
BETON**



Oleh:  
DANIEL BRAMAJI  
NPM. : 08 02 12948

Telah disetujui oleh Pembimbing  
Yogyakarta, 20-7-2012

Pembimbing

( J. Januar Sudjati, ST., MT. )

Disahkan oleh:

Program Teknik Sipil



Ketua

( J. Januar Sudjati, ST., MT. )

## PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PENGARUH BATU KAPUR WONOSARI SEBAGAI AGREGAT KASAR  
DENGAN PENAMBAHAN BESTMITTEL DALAM PEMBUATAN  
BETON**






Oleh:

DANIEL BRAMAJI

NPM. : 08 02 12948

Telah diuji dan disetujui oleh:

	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua	: J. Januar Sudjati, ST., MT.	 .....	20/5-12 .....
Sekretaris	: F. H. Djokowahjono, Ir., MT	 .....	20/9/12 .....
Anggota	: Ch. Arief Sudibyoto	 .....	16/05/12 .....

**"...those who hope in me will not be disappointed." (Isaiah 49:23)**





## KATA HANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yesus Kristus atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas Akhir dengan judul "Pengaruh Batu Kapur Wonosari Sebagai Agregat Kasar Dengan Penambahan Bestmittel Dalam Pembuatan Beton" disusun sebagai syarat menyelesaikan pendidikan tinggi Program Strata-1 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini tentu sangat banyak pihak yang memberikan bantuan kepada penulis, baik itu berupa bantuan moral maupun materiil. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
2. J. Januar Sudjati, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
3. J. Januar Sudjati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan memberi petunjuk penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini,
4. seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan ilmunya kepada penulis,
5. Papa, Mama, Lisa, Rico, dan semua yang telah memberi dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini,
6. Mudika St. Joseph yang telah menjadi sahabat, saudara, dan keluarga bagi penulis. Tempat dimana bisa bebas bercerita, berbagi rasa,

7. BPM yang telah mengubah banyak hal dan mengubah pola pikir penulis.  
Menjadikan lebih baik dengan segala proses didalamnya,
8. Youpi tempat belajar bersosialisasi, mengabdikan untuk masyarakat,
9. BFA, teman-teman SMA yang telah menginspirasi penulis,
10. Rony, Wawan, Mas Mardi, dan Mas Win, Ono, Sondang, Krisna, Paul C., Jego, Paul yang telah banyak membantu dalam proses pembuatan tugas akhir ini,
11. sahabatku Widya, Aji, Karis, Jalu, Rony, Puying, Aven, Edrik dan semuanya yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.
12. Pak Benny dan Pak Sukar yang telah membantu pengujian bahan dan pengujian beton di Laboratorium Struktur dan Bahan Bangunan Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang membangun.

Yogyakarta, September 2012

Daniel Bramaji

NPM : 08 02 12948

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>KATA HANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>ABSTRAKSI</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Keaslian Tugas Akhir .....	3
1.5. Tujuan Penelitian.....	4
1.6. Manfaat Penelitian.....	4
1.7. Lokasi Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1. Beton.....	5
2.2. Bahan – bahan Penyusun Beton .....	7
2.2.1. Semen Portland .....	7
2.2.2. Air .....	8
2.2.3. Agregat Kasar .....	9
2.2.4. Agregat Halus .....	10
2.2.5. Bahan Tambah.....	11
2.2.6. Batu Kapur.....	12
<b>BAB III LANDASAN TEORI</b> .....	15



3.1. Kuat Tekan Beton.....	15
3.2. Modulus Elastisitas Beton.....	16
3.4. Kekedapan Beton .....	17
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
4.1. Umum .....	19
4.2. Kerangka Penelitian.....	19
4.3. Bahan .....	21
4.4. Alat .....	22
4.5. Pengujian Bahan.....	29
4.5.1. Agregat Halus.....	29
4.5.2. Agregat Kasar.....	34
4.6. Pembuatan Benda Uji .....	37
4.6.1. Uji <i>Slump</i> .....	40
4.7. Perawatan Beton.....	42
4.8. Pengujian.....	43
4.8.1. Pengujian Kuat Tekan Beton.....	43
4.8.2. Pengujian Modulus Elastisitas Beton.....	44
4.8.3. Pengujian Kekedapan Beton.....	45
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>46</b>
5.1 Hasil dan Pembahasan Pengujian Bahan dan Material .....	46
5.1.1. Pemeriksaan Agregat Halus.....	46
5.1.2. Pemeriksaan Agregat Kasar Batu Kali.....	48
5.1.3. Pemeriksaan Agregat Kasar Batu Kapur.....	51
5.2 Pengujian Nilai <i>Slump</i> .....	53
5.3 Berat Jenis Beton.....	54
5.4 Kuat Tekan Beton.....	55
5.5 Modulus Elastisitas Beton.....	56
5.6 Kekedapan Beton .....	58
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>61</b>
6.1 Kesimpulan .....	61
6.2 Saran .....	62

**DAFTAR PUSTAKA** ..... 63  
**LAMPIRAN** ..... 65



## DAFTAR TABEL

No Urut	No Tabel	Nama Tabel	Halaman
1	4.1	Persyaratan Kekerasan Agregat Kasar Untuk Beton	35
2	4.2	Variasi Benda Uji	38
3	4.3	Nilai Maksimum dan Minimum <i>Slump</i>	41
4	5.1	Hasil Pengujian Gradasi Pasir	47
5	5.2	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Pasir	48
6	5.3	Hasil Pemeriksaan Gradasi Batu Kali	49
7	5.4	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Batu Kali	50
8	5.5	Hasil Pemeriksaan Gradasi Batu Kapur	52
9	5.6	Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Batu Kapur	53
10	5.7	Hasil Nilai <i>Slump</i> Selama Pembuatan Sampel Beton	54
11	5.8	Hasil Nilai Berat Jenis Beton	54
12	5.9	Nilai Rata-rata Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	55
13	5.10	Tabel Modulus Elastisitas	57
14	5.11	Hasil Pengujian Kecedapan Beton	59

## DAFTAR GAMBAR

No Urut	No Gambar	Nama Gambar	Halaman
1	4.1	Skema Metode Penelitian	20
2	4.2	Bahan – bahan Penyusun Beton	21
3	4.3	Cetakan Silinder Beton	22
4	4.4	Kerucut Abrams	23
5	4.5	Molen ( <i>Concrete Mixer</i> ) Merk Hercules	23
6	4.6	Bak Adukan Beton	24
7	4.7	Timbangan	24
8	4.8	Piknometer	25
9	4.9	Kerucut <i>SSD</i> dan Penumbuk	25
10	4.10	Saringan dan Mesin Pengayak	26
11	4.11	(a) <i>Los Angles Abrasion Machine</i> (b) Bola Baja	26
12	4.12	Oven Listrik	27
13	4.13	Kaliper	27
14	4.14	<i>Compression Testing Machine</i>	27
15	4.15	Compressometer	28
16	4.16	Mesin UTM	28
17	4.17	Sketsa Pemeriksaan Kandungan Lumpur	30
18	4.18	Sketsa Pemeriksaan Kandungan Zat Organik	31
19	4.19	Pembuatan Benda Uji	37
20	4.20	Pengujian Nilai <i>Slump</i>	42
21	4.21	Perendaman Beton	42
22	4.22	Pengujian Kuat Tekan Beton	44
23	4.23	Pengujian Modulus Elastisitas Beton	45
24	4.24	Pengujian Kekedapan Beton	45
25	5.1	Gambar Kuat Tekan Beton	56
26	5.2	Gambar Modulus Elastisitas Beton	58
27	5.3	Gambar Kekedapan Beton	59

### DAFTAR LAMPIRAN

No Urut	No Lampiran	Nama Lampiran	Halaman
1	Lampiran 1	Pemeriksaan Kandungan Lumpur Pasir	65
2	Lampiran 2	Pemeriksaan Kandungan Zat Organik Pasir	66
3	Lampiran 3	Pemeriksaan Gradasi Besar Butir Pasir	67
4	Lampiran 4	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Pasir	68
5	Lampiran 5	Pemeriksaan Gradasi Besar Butiran Batu Kali	69
6	Lampiran 6	Pemeriksaan Keausan Agregat dengan Mesin Los Angles	70
7	Lampiran 7	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Batu Kali	71
8	Lampiran 8	Pemeriksaan Gradasi Besar Batu Kapur	72
9	Lampiran 9	Pemeriksaan Keausan Agregat dengan Mesin Los Angles	73
10	Lampiran 10	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Batu Kapur	74
11	Lampiran 11	Perencanaan Adukan untuk Beton Normal	75
12	Lampiran 12	Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari	82
13	Lampiran 13	Kuat Tekan Beton Umur 14 Hari	83
14	Lampiran 14	Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari	84
15	Lampiran 15	Tabel Kecedapan Beton	86
16	Lampiran 16	Pengujian Modulus Elastisitas Beton 0% Batu Kapur	87
17	Lampiran 17	Pengujian Modulus Elastisitas Beton 25% Batu Kapur	93
18	Lampiran 18	Pengujian Modulus Elastisitas Beton 50% Batu Kapur	99
19	Lampiran 19	Pengujian Modulus Elastisitas Beton 75% Batu Kapur	105
20	Lampiran 20	Pengujian Modulus Elastisitas Beton 100% Batu Kapur	111

## ABSTRAKSI

**PENGARUH BATU KAPUR WONOSARI SEBAGAI AGREGAT KASAR DENGAN PENAMBAHAN BESTMITTEL DALAM PEMBUATAN BETON**, Daniel Bramaji, NPM : 08 02 12948, tahun 2012, Bidang Keahlian Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Perumahan terus bertambah dari masa ke masa. Semakin banyak pembangunan perumahan berbanding lurus dengan semakin banyaknya penggunaan batu kali. Untuk mengatasi jumlah batu kali yang semakin menipis, diperlukan suatu bahan pengganti batu kali. Batu kali dapat digantikan dengan batu kapur yang jumlahnya melimpah di beberapa daerah di Indonesia, contohnya saja di daerah Wonosari. Batu kapur merupakan salah satu batuan yang sangat potensial untuk menggantikan batu kali, namun tentunya dengan pemanfaatan yang bijaksana dan bukan dieksploitasi. Hal ini mendasari studi mengenai penggunaan batu kapur sebagai agregat kasar beton. Maka diperlukan studi lebih lanjut mengenai perbaikan mutu beton dengan agregat kasar batu kapur menggunakan bahan tambah kimia agar mutu beton yang dihasilkan bisa mendekati beton normal.

Perhitungan benda uji beton menggunakan SNI T-15-1990-03, dengan fas 0,5, slump 7,5-15 cm. Variasi batu kapur adalah 0%, 25%, 50%, 75%, 100% dari volume agregat kasar. Pengujian yang dilaksanakan adalah uji kuat tekan, modulus elastisitas, dan kekedapan beton dengan masing-masing uji menggunakan 3 sampel beton. Pengujian kuat tekan menggunakan silinder dengan ukuran tinggi 300 mm, diameter 150 mm, yang diuji pada umur 7, 14, 28 hari. Untuk pengujian modulus elastisitas menggunakan silinder dengan ukuran tinggi 300 mm, diameter 150 mm, yang diuji pada umur 28 hari. Sedangkan pengujian kekedapan beton menggunakan silinder dengan ukuran tinggi 150 mm, diameter 75 mm, yang diuji pada umur 28 hari.

Beton dengan batu kapur nilai *slump*nya lebih kecil daripada beton normal. Hal ini berarti *workability* beton dengan batu kapur semakin menurun. Batu kapur mempunyai berat jenis yang lebih rendah daripada batu kali, sehingga semakin banyak presentase batu kapur semakin rendah beton yang dihasilkan. Nilai kuat tekan dan modulus elastisitas tertinggi pada presentase 25% batu kapur, masing-masing sebesar 25,07 MPa dan 24472,9472 MPa. Sedangkan pada pengujian kedap air, daya serap yang dihasilkan batu kapur sangat tinggi sehingga beton dengan agregat batu kali tidak cocok untuk beton tahan air.

**Kata Kunci** : Batu kapur, kuat tekan beton, modulus elastisitas beton, kekedapan beton.