



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**MENCARI HUBUNGAN ANTARA KUAT TEKAN DENGAN  
FAKTOR AIR SEMEN DARI CAMPURAN BETON  
MENGUNAKAN MATERIAL LOKAL**

**SKRIPSI**

**SANTI HANDAYANI**

**06 06 04 167 4**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**DEPOK  
DESEMBER 2008**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**MENCARI HUBUNGAN ANTARA KUAT TEKAN DENGAN  
FAKTOR AIR SEMEN DARI CAMPURAN BETON  
MENGUNAKAN MATERIAL LOKAL**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

**SANTI HANDAYANI**

**06 06 04 167 4**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**DEPOK  
DESEMBER 2008**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Santi Handayani**

**NPM : 0606041674**

**Tanda Tangan : **

**Tanggal : 5 Januari 2009**

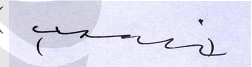
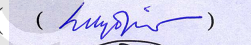
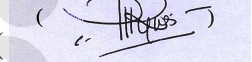
## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Santi Handayani  
NPM : 0606041674  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Mencari Hubungan antara Kuat Tekan dengan Faktor Air Semen dari Campuan Beton Menggunakan Material Lokal

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Madsuri, MT (  )  
Penguji I : Dr.Ir. Elly Tjahjono Sutiono, DEA (  )  
Penguji II : Ir. Essy Ariyuni, Ph.D (  )

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 5 Januari 2009

## KATA PENGANTAR

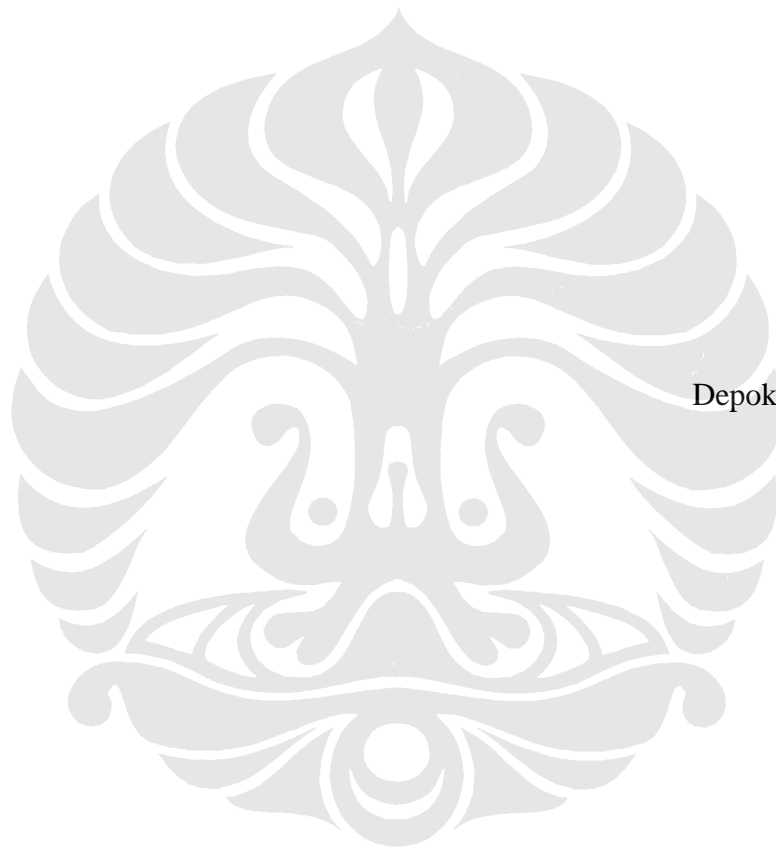
Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan berkat-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas penulisan seminar skripsi dengan tema “Mencari Hubungan Antara Kuat Tekan Dengan Faktor Air Semen dari Campuran Beton Menggunakan Bahan Lokal”.

Penulis menyadari bahwa penulisan seminar skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan YME, yang telah memberikan kasih dan berkat-Nya.
2. Papa, Mama, dan Saudara-saudara yang telah memberikan dukungan doa, moral dan materil tanpa ada balas jasa.
3. Bapak Prof. Dr. Irwan Katili, selaku Ketua Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.
4. Bapak Ir. Madsuri, MT, selaku dosen pembimbing.
5. Ibu Dr.Ir. Elly Tjahjono Sutiono, DEA, selaku dosen penguji.
6. Ibu Ir. Essy Ariyuni, Ph.D, selaku dosen penguji.
7. Bapak Kuncoro sebagai ketua ADHIMIX Plant Lenteng yang telah memberikan sponsor material .
8. Bapak dan Ibu dosen Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya yang tidak ternilai.
9. Seluruh Staf Laboratorium Struktur dan Material yang sudah membantu terutama Pak Samin, Pak Yudi dan Pak Hanafi.
10. Seluruh Staf Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, yang telah memberikan bantuan dan kemudahan akademik.
11. Mohamad Ihsan yang sudah memberikan semua perhatian, bantuan dan semangat dalam mengerjakan skripsi, Supandi yang sudah membantu ngecor.
12. Windi Roswidiyastuti, Valentina , Opie, Mba Ira, Mba Bodro, Ayu, Listi yang sudah memberikan semangat dan semua anak-anak Villa Soraya.

13. Teman-teman ekstensi Angkatan 2006 yang tidak bisa disebutkan satu persatu

Akhirnya, dengan selesainya penulisan seminar skripsi ini, penulis berharap semoga penulisan seminar skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Semoga Tuhan YME memberikan kasih karunia-Nya kepada kita semua, Amin



Depok, Januari 2009

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Santi Handayani  
NPM : 0606041674  
Program Studi : Teknik Sipil  
Departemen : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**MENCARI HUBUNGAN ANTARA KUAT TEKAN DENGAN  
FAKTOR AIR SEMEN DARI CAMPURAN BETON  
MENGUNAKAN MATERIAL LOKAL**


beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 5 Januari 2009

Yang menyatakan



(Santi Handayani )

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SIMBOL.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 PERUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 TUJUAN PENELITIAN.....	2
1.4 BATASAN MASALAH.....	2
1.5 METODOLOGI PENELITIAN.....	2
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 PENDAHULUAN.....	4
2.1.1 Kelebihan dan Kekurangan Beton.....	4
2.2 BAHAN PEMBENTUK BETON.....	5
2.2.1 Semen Portland.....	5
2.2.2 Agregat.....	7
2.2.3 Air.....	13
2.2.4 Bahan Tambah ( <i>Admixture</i> ).....	13
2.3 SIFAT-SIFAT BETON.....	14
2.3.1 Sifat-sifat Beton Segar.....	14
2.3.2 Sifat-sifat Beton Keras.....	16
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 PENDAHULUAN.....	20
3.2 BAHAN PEMBENTUK BETON.....	22
3.3 PENGUJIAN BAHAN PEMBENTUK BETON.....	22
3.3.1 Pengujian Agregat Halus.....	22
3.3.2 Pengujian Agregat Kasar.....	28
3.4 PRSEDUR PEMBUATAN BENDA UJI.....	31
3.5 PEMERIKSAAN KUALITAS BETON.....	33
3.5.1 Permeriksaan Kualitas Beton Segar.....	33
3.5.2 Pemeriksaan Kualitas Beton Keras.....	35
<b>BAB IV RANCANG PROPORSI CAMPURAN BETON</b>	



4.1	PENDAHULUAN.....	38
4.2	FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KUAT TEKAN.....	38
4.2.1	Faktor Air Semen.....	38
4.2.2	Umur Beton.....	39
4.2.3	Jenis Semen.....	40
4.2.4	Jumlah Semen.....	40
4.2.5	Sifat Agregat.....	41
4.3	METODE RANCANG CAMPURAN BETON.....	41
4.4	PROSEDUR PERANCANGAN.....	42
4.4.1	Pengujian Terhadap Material Beton.....	42
4.4.2	Menentukan Ukuran Maksimum Agregat Kasar.....	42
4.4.3	Menentukan Keleccakan Campuran Beton.....	43
4.4.4	Menentukan Jumlah Air Pada Campuran.....	43
4.4.5	Menentukan Faktor Air Semen.....	44
4.5	RENCANA KEBUTUHAN BENDA UJI.....	47
<b>BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>		
5.1	PENDAHULUAN.....	49
5.2	PENGUJIAN BAHAN BETON.....	49
5.2.1	Kebutuhan Bahan.....	50
5.3	PENGUJIAN BETON SEGAR.....	51
5.3.1	Pengujian Slump Test.....	51
5.3.2	Pengujian Waktu Ikat.....	53
5.4	PENGUJIAN BETON KERAS.....	56
5.4.1	Pengujian Kekuatan Tekan.....	56
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
6.1	KESIMPULAN.....	72
6.2	SARAN.....	77
DAFTAR ACUAN		
DAFTAR PUSTAKA		

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Bentuk-bentuk agregat.....	10
<b>Gambar 2.2</b>	Keadaan air dalam butiran agregat.....	11
<b>Gambar 2.3</b>	Hubungan peningkatan regangan susut terhadap waktu.....	18
<b>Gambar 2.4</b>	Hubungan antara waktu dengan regangan beton.....	19
<b>Gambar 3.1</b>	Hasil Pengujian Kotoran Organik.....	28
<b>Gambar 3.2</b>	Alat Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar.....	30
<b>Gambar 3.3</b>	Susunan Ayakan Agregat Kasar.....	31
<b>Gambar 3.4</b>	Alat Pengujian Slump Test.....	34
<b>Gambar 3.5</b>	Benda Uji Siap Diperiksa.....	36
<b>Gambar 3.6</b>	Proses dan Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	36
<b>Gambar 4.1</b>	Hubungan FAS dengan Kuat Tekan Beton.....	39
<b>Gambar 4.2</b>	Kecepatan Kenaikan Kuat Tekan Beton pada Berbagai Nilai FAS.	39
<b>Gambar 4.3</b>	Pengaruh Suhu Perawatan Pada Kecepatan Kenaikan Kuat Tekan Beton.....	40
<b>Gambar 4.4</b>	Kecepatan kenaikan kuat tekan beton pada berbagai jenis semen, dengan agregat yang sama.....	40
<b>Gambar 4.5</b>	Pengaruh Kekasaran Permukaan Agregat Terhadap Kuat Tekan Beton.....	41
<b>Gambar 5.1</b>	Kondisi Agregat Kasar dan Halus Keadaan SSD.....	50
<b>Gambar 5.2</b>	Alat Slump Test dan Pengujian Slump.....	51
<b>Gambar 5.3</b>	Grafik Hubungan Antara Nilai Slump dengan w/c.....	52
<b>Gambar 5.4</b>	Grafik Hubungan Antara Slump dengan Jumlah Air.....	52
<b>Gambar 5.5</b>	Alat Setting Time dan Benda Uji.....	53
<b>Gambar 5.6</b>	Grafik Hubungan Antara Waktu Ikat Awal dengan w/c.....	55
<b>Gambar 5.7</b>	Grafik Hubungan Antara Waktu Ikat Akhir dengan w/c.....	55
<b>Gambar 5.8</b>	Pengujian Kekuatan Tekan.....	56
<b>Gambar 5.9</b>	Grafik Hubungan antara Kuat Tekan dengan Umur dari w/c 0,65..	57
<b>Gambar 5.10</b>	Grafik Hubungan antara Kuat Tekan dengan Umur dari w/c 0,55..	58
<b>Gambar 5.11</b>	Grafik Hubungan antara Kuat Tekan dengan Umur dari w/c 0,45..	59
<b>Gambar 5.12</b>	Grafik Hubungan antara Kuat Tekan dengan Umur dari w/c 0,35..	60
<b>Gambar 5.13</b>	Grafik Hubungan antara Kuat Tekan dengan Umur dari masing-masing w/c.....	61
<b>Gambar 5.14</b>	Grafik antara Kuat Tekan dengan w/c pada umur 3 hari.....	62
<b>Gambar 5.15</b>	Grafik antara Kuat Tekan dengan w/c pada umur 7 hari.....	63
<b>Gambar 5.16</b>	Grafik antara Kuat Tekan dengan w/c pada umur 14 hari.....	63
<b>Gambar 5.17</b>	Grafik antara Kuat Tekan dengan w/c pada umur 21 hari.....	64
<b>Gambar 5.18</b>	Grafik antara Kuat Tekan dengan w/c pada umur 28 hari.....	64
<b>Gambar 5.19</b>	Grafik antara Kuat Tekan dengan w/c pada masing-masing umur.	65
<b>Gambar 5.20</b>	Grafik Hubungan antara % Kuat Tekan dengan Umur pada w/c = 0,65.....	66
<b>Gambar 5.21</b>	Grafik Hubungan antara % Kuat Tekan dengan Umur pada w/c = 0,55.....	66
<b>Gambar 5.22</b>	Grafik Hubungan antara % Kuat Tekan dengan Umur pada w/c = 0,45.....	67

<b>Gambar 5.23</b>	Grafik Hubungan antara % Kuat Tekan dengan Umur pada w/c = 0,35.....	67
<b>Gambar 5.24</b>	Grafik Hubungan antara % Kuat Tekan dengan umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari terhadap 28 hari.....	68
<b>Gambar 5.25</b>	Grafik Hubungan antara % Kuat Tekan terhadap Masing-masing w/c pada umur 3 hari.....	69
<b>Gambar 5.26</b>	Grafik Hubungan antara % Kuat Tekan terhadap Masing-masing w/c pada umur 7 hari.....	69
<b>Gambar 5.27</b>	Grafik Hubungan antara % Kuat Tekan terhadap Masing-masing w/c pada umur 14 hari.....	70
<b>Gambar 5.28</b>	Grafik Hubungan antara % Kuat Tekan terhadap Masing-masing w/c pada umur 21 hari.....	70
<b>Gambar 5.29</b>	Grafik Hubungan antara % Kuat Tekan terhadap Masing-masing w/c pada umur 28 hari.....	71



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b>	Kandungan Bahan Utama Semen Portland.....	5
<b>Tabel 4.1</b>	Ukuran Agregat Maksimum yang Dianjurkan Dipakai Dalam Berbagai-macam Struktur.....	43
<b>Tabel 4.2</b>	Nilai-Nilai Slump untuk Berbagai Pekerjaan Beton Menurut PBI-1971.....	43
<b>Tabel 4.3</b>	Perkiraan Jumlah Agregat Kasar, kandungan Udara dan Jumlah Air per meter kubik Beton dan Proporsi Pasir terhadap Total Agregat.....	44
<b>Tabel 4.4</b>	Perkiraan Kuat Tekan Beton untuk Berbagai Nilai FAS (w/c)..	44
<b>Tabel 4.5</b>	Harga-Harga t untuk Berbagai Keadaan Hasil Pengujian Benda Uji.....	45
<b>Tabel 4.6</b>	Tabel Penyesuaian nilai-nilai S/A dan Jumlah Air (W) untuk Berbagai Kondis Material.....	47
<b>Tabel 4.7</b>	Kebutuhan Benda Uji.....	47
<b>Tabel 5.1</b>	Hasil Pengujian Agregat Halus.....	49
<b>Tabel 5.2</b>	Hasil Pengujian Agregat Kasar.....	50
<b>Tabel 5.3</b>	Kebutuhan Bahan Per m <sup>3</sup> .....	50
<b>Tabel 5.4</b>	Kebutuhan Bahan Per 35 liter.....	51
<b>Tabel 5.5</b>	Data Hasil Uji Slump Per m <sup>3</sup> Beton.....	52
<b>Tabel 5.6</b>	Data Hasil Pengujian Waktu Ikut untuk w/c=0,35.....	54
<b>Tabel 5.7</b>	Data Hasil Pengujian Waktu Ikut.....	55
<b>Tabel 5.8</b>	Data Hasil Pengujian Kekuatan Tekan.....	56
<b>Tabel 5.9</b>	Data Persentase Hasil Pengujian Kekuatan Terhadap umur 28 hari.....	57
<b>Tabel 5.10</b>	Mencari persamaan dengan w/c = 0,65	58
<b>Tabel 5.11</b>	Penyimpangan Kuat Tekan Hasil Penelitian dengan Hasil Persamaan dengan w/c = 0,65.....	58
<b>Tabel 5.12</b>	Mencari persamaan dengan w/c = 0,55	59
<b>Tabel 5.13</b>	Penyimpangan Kuat Tekan Hasil Penelitian dengan Hasil Persamaan dengan w/c = 0,55.....	59
<b>Tabel 5.14</b>	Mencari persamaan dengan w/c = 0,45	60
<b>Tabel 5.15</b>	Penyimpangan Kuat Tekan Hasil Penelitian dengan Hasil Persamaan dengan w/c = 0,45.....	60
<b>Tabel 5.16</b>	Mencari persamaan dengan w/c = 0,35	61
<b>Tabel 5.17</b>	Penyimpangan Kuat Tekan Hasil Penelitian dengan Hasil Persamaan dengan w/c = 0,35.....	61
<b>Tabel 5.18</b>	Perbandingan % Kuat Tekan terhadap Masing-masing w/c.....	68

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran A</b>	Perhitungan Rancang Campur Beton Dengan Metode Us Bureau of Reclamation.....	A
<b>Lampiran B</b>	Data Hasil Pengujian Agregat Halus.....	B
	Data Hasil Pengujian Agregat Kasar.....	B
<b>Lampiran C</b>	Data Hasil Pengujian Slump.....	C
<b>Lampiran D</b>	Data Hasil Pengujian Waktu Ikat.....	D
<b>Lampiran E</b>	Data Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	E
<b>Lampiran F</b>	Foto - foto Peralatan.....	F
<b>Lampiran G</b>	Foto - foto Pelaksanaan.....	G



## DAFTAR SIMBOL

$\sigma$	= Kuat tekan benda uji (MPa)
$P$	= Beban tekan maksimum (N)
$A$	= Luas bidang tekan ( $\text{mm}^2$ )
$R$	= Modulus of rupture
$b$	= Lebar balok
$f_{ct}$	= Kuat Tarik Belah ( $\text{N/m}^2$ )
$L$	= Panjang (m)
$D$	= Diameter benda uji silinder (m)
$E_c$	= Modulus Elastisitas Beton (MPa)
$f_c$	= Kuat tekan beton
$x$	= faktor air semen

