

TUGAS AKHIR

**UJI KUAT TEKAN BETON DENGAN PASIR BESI SEBAGAI BAHAN
PENGANTI SEBAGIAN SEMEN**



Disusun Oleh :

AHMAD SURYA HADI

2006 011 0049

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2010**

TUGAS AKHIR

**UJI KUAT TEKAN BETON DENGAN PASIR BESI SEBAGAI BAHAN
PENGANTI SEBAGIAN SEMEN**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah

Yogyakarta



Oleh :

AHMAD SURYA HADI

2006 011 0049

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2010**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**UJI KUAT TEKAN BETON DENGAN PASIR BESI SEBAGAI BAHAN
PENGANTI SEBAGIAN SEMEN**



Tugas Akhir ini Telah Disetujui dan Disahkan di Depan
Dewan Penguji Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Tanggal 27 Desember 2010

Yang terdiri dari :

Ir. As'at Pujiyanto, M.T.,

Dosen Pembimbing I

Tanggal :.....

Ir. Anita Widianti, M.T.,

Dosen Pembimbing II

Tanggal :.....

Edi Hartono, ST, MT.,

Dosen Penguji

Tanggal :.....

MOTTO

“...Niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat...”

(QS. Al-Mujaadalah : 11)

Hidup adalah buah ke_syukurannya. Hidup adalah sebuah kado terindah dari_Nya, dan Hidup selalu memiliki cerita indah dibaliknya. Maka, mari belajar dari setiap titik-titik warna kehidupan, karna didalamnya ada Cinta dari Sang pemilik Kehidupan.

(in memoriam, 23 juni)

..Kejarlah ilmu selagi kamu mampu, jangan tinggalkan

“Ibadah” untuk akheratmu

Sholat..Sholat..Sholat..

(ibunda ku)

HALAMAN PERSEMBAHAN

*Dengan perasaan bahagia dan penuh rasa syukur
Berkat limpahan karunia_Nya
Ku persembahkan karya kecilku ini untuk
Bapak dan ibu ku tercinta
yang t'lah dengan sabar, perhatian
dan penuh kasih sayang
membimbing dan membesarkanku selama ini.
Kakak-kakak ku tercinta yang t'lah
banyak memberikan semangat dan dukungan
serta teman-teman ku yang t'lah
menjadi sumber inspirasi dalam hidupku
dan untuk almamaterku, terimakasih
t'lah menghantarkanku ke masa depan.*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbal'alamin segala puji syukur dan sembah sujud, penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat, hidayah, dan kasih sayang-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul "Kuat Tekan Beton dengan Pasir Besi Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen" Shalawat dan salam untuk junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa nikmat Islam bagi sekalian alam.

Tugas Akhir adalah salah satu syarat yang harus ditempuh dalam menyelesaikan pendidikan jenjang S1 di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini penyusun tidak lepas dari bimbingan, pengarahan, petunjuk, bantuan, dan saran-saran dari berbagai pihak, oleh karena itu penyusun ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua ku, Bapak H. Dimiyati dan Ibunda Marti'ah, atas segala kasih sayang, perhatian, do'a dan motivasinya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Tony K.Hariadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
3. Bapak M. Heri Zulfiar, S.T, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,
4. Bapak Ir. As'at Pujiyanto, M.T., selaku dosen pembimbing utama atas segala bimbingan, arahan, dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan tugas akhir ini.
5. Ibu Ir. Hj. Anita Widianti, MT., selaku dosen pembimbing kedua atas segala bimbingan, arahan, dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak Ir. Edi Hartono, M.T., selaku dosen penguji tugas akhir.

7. Bapak, Ibu Dosen pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas ilmu yang telah diberikan kepada penyusun, semoga dapat bermanfaat.
8. Seluruh Staf karyawan dan karyawanati Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas bantuannya.
9. Kakak-kakak ku tercinta, atas dukungan yang telah diberikan kepada penyusun.
10. Tim tugas akhir : Khaery, Ambang, Aji, Rio dan Dasa atas kerja sama yang baik sehingga terselesaikannya penelitian ini.
11. Nol enam comunity dan semua sahabat yang selalu memberikan dukungan dan menjadi tempat untuk bercerita dan berkeluh kesah, yang selalu memberikan nasehat serta mau berbagi dalam kesenangan dan kesedihan.
12. Penghuni Wisma Mataram atas kekompakannya, buat manager sukses selalu Mataram tetap dihati. Ayooo futsaLLLL.....
13. Kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penyusun ungkapkan satu persatu, terimakasih atas bantuan, dukungan, dan doanya.

Penyusun berharap semoga amal baik yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT, disadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, sehingga masih perlu akan adanya perbaikan dan saran dari pembaca, penyusun juga berharap semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi kita semua, Amin Ya Robbal 'Alamien.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Desember 2010

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
NOTASI.....	xiv
INTISARI.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Keaslian Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Terminologi Beton.....	5
2.2 Kelebihan dan Kekurangan Beton.....	6
2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kekuatan Tekan Beton	7
2.4 Bahan Penyusun Beton.....	8
2.4.1 Semen Portland	8
2.4.2 Agregat.....	10
2.4.3 Air	12
2.4.4 Bahan Tambah	13
2.4.5 Pasir Besi.....	14

BAB III LANDASAN TEORI.....	15
3.1 Kuat Tekan Beton.....	15
3.2 Faktor Air Semen (FAS).....	17
3.3 Berat Jenis	18
3.4 Nilai Slump.....	18
3.5 Umur Beton	18
3.6 Perencanaan Campuran Beton.....	19
3.7 Pengaruh Bentuk dan Ukuran Benda Uji Beton.....	20
3.8 Perawatan	21
BAB IV METODE PENELITIAN	22
4.1 Pendahuluan	22
4.2 Persiapan Alat dan Bahan Penelitian.....	22
4.3 Metode Pelaksanaan	24
4.2.1 Bagan Alir Penelitian.....	24
4.2.2 Pemeriksaan Bahan Susun Beton	25
4.2.3 Perancangan Campuran Bahan Susun Beton (<i>Mix Design</i>) ...	27
4.2.4 Pengadukan Beton	36
4.2.5 Pengujian Slump.....	37
4.2.6 Pembuatan dan Perawatan Benda Uji.....	37
4.4 Analisis Data.....	24
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	39
5.1 Hasil Pemeriksaan Bahan Susun Beton	39
5.2 Hasil Perancangan Campuran Bahan Susun Beton (<i>Mix Design</i>)...	43
5.3 Hasil Pengujian <i>Slump</i> Beton Segar	45
5.4 Hasil Pengujian Berat Jenis Beton.....	46
5.5 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	47
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	50
6.1 Kesimpulan.....	50
6.2 Saran-saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Susunan Unsur Semen Portland	9
Tabel 3.1 Jenis Beton Menurut Kuat Tekannya	15
Tabel 3.2 Jenis Beton Menurut Berat Jenisnya.....	18
Tabel 3.3 Kuat Tekan dan Faktor Pengali untuk Berbagai Ukuran Silinder ...	21
Tabel 3.4 Faktor Pengali untuk Berbagai Rasio Panjang – Diameter.....	21
Tabel 4.1 Faktor Pembesar Jika Contoh 15-29 Buah.....	28
Tabel 4.2 Nilai Margin (m)	29
Tabel 4.3 Beton Terkena Pengaruh Lingkungan Khusus.....	29
Tabel 4.4 Beton Pada Lingkungan yang Mengandung Sulfat.....	30
Tabel 4.5 Penetapan Nilai <i>Slump</i> Beton.....	32
Tabel 4.6 Perkiraan Kebutuhan Air Per Meter Kubik Beton	32
Tabel 5.1 Hasil Pemeriksaan Pasir Progo dan Pasir Besi	41
Tabel 5.2 Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar	43
Tabel 5.3 Susunan Unsur Pasir Besi (dalam satuan % berat)	43
Tabel 5.4 Data Perancangan Campuran Bahan Susun Beton (mix design).....	44
Tabel 5.5 Kebutuhan Bahan Susun Beton Tiap 1 Adukan Beton.....	44
Tabel 5.6 Hasil Uji Slump Beton Segar.....	45
Tabel 5.7 Hasil Pengujian Berat Jenis Beton.....	46
Tabel 5.8 Hasil Uji Kuat Tekan Beton.....	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Proses Terjadinya Beton.....	5
Gambar 3.1 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kekuatan Beton	16
Gambar 3.2 Hubungan Antara Kuat Tekan dan FAS (W/C).....	17
Gambar 4.1 Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian	24
Gambar 4.2 Hubungan FAS dan Kuat Tekan Silinder Beton.....	31
Gambar 4.3 Persentase Agregat Halus pada Agregat Maksimum 10 mm.....	34
Gambar 4.4 Hubungan Kandungan Air, Berat Jenis Agregat Campuran, dan Berat Beton.....	35
Gambar 5.1 Hasil Pemeriksaan Garadasi Pasir Progo	39
Gambar 5.2 Hasil Pemeriksaan Gradasi Pasir Besi	40
Gambar 5.3 Pengaruh Proporsi Pasir Besi Terhadap Nilai Slump	45
Gambar 5.4 Pengaruh Proporsi Pasir Besi Terhadap Berat Jenis Beton.....	47
Gambar 5.5 Pengaruh Proporsi Pasir Besi Terhadap Kuat Tekan Beton.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

I.	Hasil Pemeriksaan Agregat Pasir Progo dan Pasir Besi	1
1.1	Pemeriksaan Gradasi Pasir.....	1
1.2	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Pasir.....	3
1.3	Pemeriksaan Kadar Lumpur Pasir	5
1.4	Pemeriksaan Kadar Air Pasir	6
1.5	Pemeriksaan Berat Satuan Pasir.....	7
II.	Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar.....	8
2.1	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar	8
2.2	Pemeriksaan Keausan Agregat Kasar	9
2.3	Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Kasar....	9
2.4	Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar.....	10
2.5	Pemeriksaan Berat Satuan Agregat Kasar	10
III.	Hitungan Hasil Penelitian	
3.1	Hasil Pengujian <i>Slump</i> Beton Segar	11
3.2	Hasil Pengujian Berat jenis Beton	12
3.3	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	13
IV.	Dokumentasi	14

L
A
M
P
I
R
A
N

NOTASI

A	= Luas penampang benda uji (cm^2)
B_j	= Berat jenis (gr/cm^3)
F_{as}	= Faktor air semen
F_c	= Kuat tekan beton (MPa)
f'_c	= Kuat tekan beton karakteristik (MPa)
f'_{cr}	= Kuat tekan beton rata-rata (MPa)
m	= Nilai margin
$mesh$	= Saringan/ayakan
MHB	= Modulus halus butir
P	= Beban maksimum (Kg)
S	= Deviasi standar
SSD	= "Saturated Surface Dry" (jenuh kering muka)
K_k	= Persentase agregat kasar terhadap agregat campuran
K_h	= Persentase agregat halus terhadap agregat campuran
V	= Volume
$W_{agr.cmp}$	= Kebutuhan berat agregat campuran per meter kubik beton (Kg)
\emptyset	= Diameter lubang ayakan (mm)

INTISARI

Salah satu hasil dari sumber daya alam yang banyak di Indonesia yaitu pasir besi. Secara umum pasir besi merupakan salah satu bahan baku dasar dalam industri besi baja dimana keterdapatannya banyak dijumpai di daerah pesisir seperti di pesisir Jawa, Sumatra, Sulawesi, dan Nusa Tenggara. Selain sebagai bahan baku industri besi baja, pasir besi juga dapat dimanfaatkan pada industri semen. Dalam usaha untuk menciptakan alternatif dan inovatif, maka pemanfaatan pasir besi dapat diterapkan dalam pembuatan beton dalam bidang bahan bangunan. Untuk memproduksi beton berkinerja tinggi (high performance) diperlukan bahan halus yang ditentukan oleh ASTM sebagai substitusi semen untuk mengurangi porositas beton. Pasir besi yang mempunyai komposisi $\text{SiO}_2 = 40,32\%$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 27,61\%$, $\text{Na}_2\text{O} = 6,58\%$, $\text{NaCl} = 0,09\%$, dan ukuran butiran 50-100 mesh atau lolos saringan 0,3 mm sampai 0,15 mm berpotensi untuk digunakan sebagai bahan pengganti semen dalam produksi beton berkinerja tinggi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pemakaian pasir besi dalam campuran beton terhadap kuat tekan, berat jenis yang dihasilkan dan nilai slumpnya.

Substitusi pasir besi dalam campuran beton diambil mulai dari 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% dari berat semen, kemudian lolos saringan 0,3 mm dan tertahan saringan 100 mm. Sampel pengujian dipakai pada silinder beton dengan ukuran diameter 7,5 cm dan tinggi 15 cm. Untuk mengetahui kuat tekan beton optimum dan berat jenis beton dilakukan pengujian kuat tekan pada umur 28 hari, dan untuk mengetahui nilai slumpnya dilakukan uji slump 2 kali dalam setiap proporsi penggunaan pasir besi.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi 10 % dan 20 % pasir besi sebagai pengganti semen dalam campuran beton memberikan peningkatan kualitas mutu beton. Untuk 10 % pasir besi kuat tekannya meningkat sebesar 2,912 % dari beton normal, dan untuk 20 % pasir besi kuat tekannya meningkat sebesar 16,489 % dari beton normal. Sedangkan dengan substitusi 30 %, 40 %, dan 50 % pasir besi sebagai pengganti semen dalam campuran beton mengalami penurunan kuat tekan beton. Untuk pengujian berat jenis beton, setiap penambahan prosentase pasir besi menyebabkan terjadinya kenaikan berat jenis beton berturut-turut mulai dari beton normal, 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% pasir besi adalah $2,356 \text{ gr/cm}^3$; $2,397 \text{ gr/cm}^3$; $2,409 \text{ gr/cm}^3$; $2,442 \text{ gr/cm}^3$; $2,461 \text{ gr/cm}^3$; dan $2,496 \text{ gr/cm}^3$, atau mengalami kenaikan rata-rata 1,147%. Sedangkan untuk nilai slump beton rata-ratanya relatif meningkat, berturut-turut 30mm, 50mm, 160mm, 150mm, 180mm, dan 190mm.