

**TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN BETON MUTU TINGGI  
DENGAN VARIASI FAS (0,28; 0,29; 0,30; 0,31; 0,32) UNTUK  
UKURAN AGREGAT KASAR MAKSIMUM 10 MM  
(Dengan Metode *Erntroy* dan *Shacklock*)**



**Disusun Oleh :  
ERWIN SAPUTRA  
20030110083**

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

**2010**

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN BETON MUTU TINGGI  
DENGAN VARIASI FAS (0,28; 0,29; 0,30; 0,31; 0,32) UNTUK  
UKURAN AGREGAT KASAR MAKSIMUM 10 MM  
(Dengan Metode *Erntroy* dan *Shacklock*)**



**Telah disetujui dan disahkan oleh :**

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

**Dosen Pembimbing I/Ketua**

\_\_\_\_\_  
**Tanggal :.....**

**Edi Hartono, S.T., M.T.,**

**Dosen Pembimbing II/Anggota**

\_\_\_\_\_  
**Tanggal :.....**

**Ir. H.M. Riang Endarto Bs, Ms.,**

**Anggota/Sekretaris**

\_\_\_\_\_  
**Tanggal :.....**

## MOTTO

*“Barang siapa yang menempuh jalan untuk menuntut ilmu,  
niscaya Allah SWT akan memudahkan baginya jalan menuju surga.  
Para malaikat meletakkan sayap-sayap mereka kepada penuntut ilmu  
sebagai ungkapan rasa senang terhadap mereka. Dan seorang yang berilmu  
pengetahuan akan dimintakan istigfar bagi makhluk yang  
ada dilangit dan di bumi, hingga ikan paus di air”*

*(H.R. Abu Dawud dan Tarmidzi)*

*“Sesungguhnya Allah SWT tidak mengubah keadaan suatu kaum  
sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”*

*(Q.S. Ar Ra’ad ayat 11)*

*“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.  
Maka jika kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan  
sungguh-sungguh (urusan) yang lain”*

*(Q.S. Asy Syarh ayat 6-7)*

*“Allah SWT meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu  
dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”*

*(Q.S. Al Mujadalah ayat 11)*

*“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia”*

*(H.R Tarmidzi)*

## *HALAMAN PERSEMBAHAN*

*Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada :*

- ✓ *Bapak dan Ibu tercinta atas segala kasih sayang, nasihat, doa dan dukungan baik moril maupun materil yang telah diberikan.*
- ✓ *Kakak dan Adik-adikku atas segala dorongan semangat serta doanya.*
- ✓ *Berlian cita januarini untuk perhatian, kasih sayang dan dorongannya.*
- ✓ *Semua sahabat-sahabatku yang senantiasa ada disaat sedih maupun senang.*
- ✓ *Almamaterku tercinta.....*

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbal'alamin segala puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat, hidayah, dan kasih sayang-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul “PERANCANGANBETON MUTU TINGGI DENGAN VARIASI FAS (0,28; 0,29; 0,30; 0,31; 0,32) UNTUK UKURAN AGREGAT KASAR MAKSIMUM 10 MM (Dengan Metode *Erntroy* dan *Shacklock*)”. Dalam menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir ini, penyusun menyadari sepenuhnya bahwa selesainya Tugas Akhir ini tidaklah terlepas dari kerjasama, bantuan, bimbingan, pengarahan, petunjuk dan saran-saran dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Bapak Ir. Tony K. Hariadi, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak M. Heri Zulfiar, ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ir. As'at Pujianto, M.T., selaku dosen pembimbing utama atas segala bimbingan, arahan, dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Edi Hartono, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing kedua atas segala bimbingan, arahan, dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Ir.H.M. Riang Endarto Bs, Ms., selaku dosen penguji tugas akhir.

6. Bapak, Ibu Dosen pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas ilmu yang telah diberikan kepada penyusun, semoga dapat bermanfaat.
7. Seluruh Staf karyawan dan karyawanati Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas bantuannya.
8. Bapak, Ibu, Kakak sepupu dan Adik-adik tercinta, serta seluruh keluarga atas dukungan yang telah diberikan kepada penyusun.
9. Teman-temanku Teknik Sipil 2003 khususnya Afan, Ayu, Ustad Jafri, Guntur, Bagus, Cahyo, Ipunk, Hadi, Qori, Afa, dan semua teman-teman yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
10. Kakak tingkatku, Delly dan Santi.
11. Tim Futsal Bados yang telah mengajarku arti sebuah persahabatan dan pengorbanan.
12. Kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan tugas akhir 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 'Alamin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, April 2010

Penyusun

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian.....	2
C. Manfaat Penelitian.....	2
D. Batasan Masalah.....	3
E. Keaslian Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Pengertian Umum.....	4
B. Bahan Penyusun Beton.....	5
C. Penelitian Terdahulu.....	5
BAB III LANDASAN TEORI.....	9
A. Pengertian Beton.....	9
B. Kuat Tekan Beton.....	10
C. Bahan Penyusun Beton.....	11

D. Gradasi Agregat.....	17
E. Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Mutu Dan Keawetan Beton.....	21
F. Perancangan Campuran Beton ( <i>mix design</i> ) <i>Erm Troy</i> dan <i>Shacklock</i> .....	29
 BAB IV METODE PENELITIAN.....	37
A. Umum.....	37
B. Bagan-Bahan Yang Digunakan .....	37
C. Alat-Alat Yang Digunakan .....	37
D. Pengujian Bahan Penyusun Campuran Beton.....	39
E. Perancangan Benda Uji.....	46
F. Pelaksanaan Pekerjaan Beton .....	50
G. Pengujian Kuat Tekan Beton.....	52
 BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Pengujian Bahan Susun Agregat Halus.....	54
B. Hasil Pengujian Bahan Susun Agregat Kasar .....	55
C. Hasil Perencanaan Campuran Beton.....	56
D. Hasil Uji Slump Beton Segar.....	56
E. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....	58
 BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	61
B. Saran.....	61
 DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

No. Tabel	Keterangan Tabel	Halaman
Tabel 3.1.	Beberapa Jenis Beton Menurut Kuat Tekan	11
Tabel 3.2.	Perbandingan Kuat Tekan Beton Pada Berbagai Umur	22
Tabel 3.3.	Kuat Tekan dan Faktor Pengali Untuk Berbagai Ukuran Silinder Beton	24
Tabel 3.4.	Nilai <i>Slump</i> Untuk Berbagai Pekerjaan Beton	24
Tabel 3.5.	Persyaratan Kekerasan Agregat Untuk Beton	25
Tabel 3.6.	Gradasi Kerikil Menurut <i>British Standard</i>	26
Tabel 3.7a	Tabel Tingkat Kemudahan Pengerjaan Untuk Semen Portland Biasa	34
Tabel 3.7b	Tingkat Kemudahan Pengerjaan Untuk Semen Portland Cepat Mengeras	35
Tabel 4.1.	Variasi Benda Uji	52
Tabel 5.1.	Hasil Perencanaan Campuran Beton 1 m <sup>3</sup>	56
Tabel 5.2.	Uji <i>Slump</i> Beton Segar	57
Tabel 5.3.	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	58

## DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Keterangan Gambar	Halaman
Gambar 3.1.	Hubungan Antara Kuat Tekan dan Rasio <i>w/c</i>	21
Gambar 3.2a.	Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Dengan Angka Referensi ( <i>Erntroy</i> dan <i>Shacklock</i> )	30
Gambar 3.2b.	Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Dengan Angka Referensi ( <i>Erntroy</i> dan <i>Shacklock</i> )	31
Gambar 3.2.c.	Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Dengan Angka Referensi ( <i>Erntroy</i> dan <i>Shacklock</i> )	31
Gambar 3.2d.	Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Dengan Angka Referensi ( <i>Erntroy</i> dan <i>Shacklock</i> )	32
Gambar 3.2e.	Grafik Hubungan Antara Air/Semen dan Angka Referensi	32
Gambar 3.3.	Grafik Kombinasi Agregat Kasar dan Halus	36
Gambar 4.1.	Bagan Alir Penelitian	38
Gambar 5.1.	Hubungan Antara Nilai Faktor Air Semen Dengan Hasil Uji Nilai <i>Slump</i> Beton	57
Gambar 5.2.	Hubungan Antara Nilai Faktor Air Semen Dengan Kuat Tekan Beton	58

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman lampiran</b>
Hasil Pemeriksaan Agregat Halus (Pasir)	1
1. Pemeriksaan Gradasi Pasir	1
2. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Pasir	2
3. Pemeriksaan Kadar Air Pasir	2
4. Pemeriksaan Kadar Lumpur Pasir	3
5. Pemeriksaan Berat Satuan Pasir	3
Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar	4
1. Pemeriksaan Bert Jenis dan Penyerapan Air	4
2. Pemeriksaan Keausan	4
3. Pemeriksaan Kadar Air	5
4. Pemeriksaan Kadar Lumpur	5
5. Pemeriksaan Berat Satuan	5
Alat – Alat Yang Digunakan Dalam Penelitian	6
1. Mesin Uji Tekan Kapasitas Maksimum 2000 KN	6
2. Cetakan Beton Silinder (Diameter 150 mm dan Tinggi 300 mm)	6
3. Oven	6
4. Ayakan /Saringan	7
5. Timbangan	7
6 Mesin Los Angeles	7
7. Gelas Ukur	8
8. Kerucut Abraham	8
9. Cetok dan Talam	8
10. Molen	9
Lembar Monitoring	–

## INTISARI

*Pada zaman sekarang ini, beton sangat banyak dipakai secara luas sebagai bahan bangunan, karena harganya yang relatif murah, bahan pembentuk beton (pasir dan batu pecah) mudah diperoleh, tahan lama dan mudah dikerjakan. hal ini tidak lepas dari kebutuhan masyarakat terhadap fasilitas infrastruktur yang semakin maju, seperti bangunan gedung bertingkat tinggi, jembatan dengan bentang dan lebar yang besar dan fasilitas lainnya. Untuk mencapai kuat tekan beton yang tinggi maka faktor air semen harus lebih kecil, yang berakibat pada faktor pengerjaan dan pemadatan lebih sulit, hal ini akan menyebabkan nilai kuat tekan beton menurun oleh sebab itu untuk memperoleh mutu beton tinggi diperlukan nilai fas yang optimum. Penelitian ini bertujuan untuk menguji beserta pengaruh faktor air semen terhadap kuat tekan beton dengan metode Erntroy dan Shacklock pada umur 28 hari dan untuk menguji nilai slump beton.*

*Pada penelitian ini, metode khusus yang dipakai yaitu metode pendekatan atau metode empiris Erntroy dan Shacklock dengan variasi fas yang digunakan adalah 0,28; 0,29; 0,30; 0,31; dan 0,32. Benda uji yang digunakan berupa silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm, masing-masing sebanyak 3 buah sampel untuk tiap variasi fas, pengujian beton dilakukan pada umur 28 hari.*

*Dari hasil penelitian kuat tekan beton yang dihasilkan mengalami penurunan dengan bertambah besarnya nilai fas yang digunakan. Kuat tekan tertinggi rata-rata dari lima variasi fas tersebut didapat pada beton dengan variasi fas 0,28 yaitu 67,97 Mpa dengan slump 2,10 cm, sedangkan kuat tekan rata-rata terendah didapat pada beton dengan variasi fas 0,32 sebesar 56,78 Mpa dengan slump 1,2 cm. Hasil kuat tekan rata-rata keseluruhan untuk variasi fas 0,28; 0,29; 0,30; 0,31; dan 0,32 berturut-turut sebesar: 67,97 Mpa; 63,64 Mpa; 57,53 Mpa; 58,38 Mpa; dan 56,78 Mpa. Nilai slump yang didapat berturut-turut yaitu: 2,10 cm, 2,50 cm, 2,90 cm, 1,90 cm dan 1,20 cm.*