

**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH VARIASI UMUR TERHADAP NILAI KUAT TEKAN**  
**BETON DENGAN PENGGUNAAN 10% PASIR BESI SEBAGAI**  
**SUBSTITUSI SEMEN**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah  
Yogyakarta



**Disusun Oleh :**

**AMBANG SETYAWAN**

**2006 011 0050**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2010**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**TUGAS AKHIR**  
**PENGARUH VARIASI UMUR TERHADAP NILAI KUAT TEKAN**  
**BETON DENGAN PENGGUNAAN 10% PASIR BESI SEBAGAI**  
**SUBSTITUSI SEMEN**

Diajukan Oleh :

AMBANG SETYAWAN  
2006 011 0050

Tugas Akhir Ini Telah Disetujui Dan Disahkan Didepan Dewan Penguji  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah  
Yogyakarta Yang Terdiri Dari:

Ir. As'at Pujiyanto, M.T.,  
Dosen Pembimbing I/Ketua

Edi Hartono, S.T., M.T.,  
Dosen Pembimbing II/Anggota

PAGUS SOEBANDONO, S.T., M.Eng  
Anggota/Sekretaris

Tanggal : 20/5/11

Tanggal : 30/5/11

Tanggal : 20.05.2011

## HALAMAN MOTTO

*“Sesungguhnya manusia itu benar-benar berada dalam kerugian, kecuali orang-orang yang beriman dan beramal shaleh dan nasehat menasihati supaya mentaati kebenaran dan nasehat menasihati supaya menepati kesabaran”*

*(Q.S. Al ‘Ashr ayat 2 - 3)*

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

*(Q.S. Alam Nasyrah ayat 6 - 7)*

*“Hidup ini ibarat tangga, jika kita mau mencapai anak tangga yang lebih tinggi maka mulailah dari anak tangga yang pertama”*

*(El Malay)*

*“Janganlah kamu lupa pada diri sendiri atas segala sesuatu”*

*(Orangtuaku Tercinta)*

*“Apa yang telah kita lakukan di hari kemaren dapat dijadikan pelajaran buat hari esok”*

*(My self)*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Tugas Akhir ini kupersembahkan kepada :*

- ✚ Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada semua hamba-hamba-Nya...*
- ✚ Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan perubahan dan pencerahan bagi seluruh umatnya...*
- ✚ Ayah dan Ibuku tercinta atas segala kasih sayang, nasihat, doa dan dukungan baik moril maupun materil yang telah diberikan...*
- ✚ Adikku tercinta (Budi Setyawan) ...Sukses ya dik...*
- ✚ Semua keluarga besarku tercinta yang sekarang ada di Yogyakarta Makasih atas Do'a nya...*
- ✚ Buat anak-anak Beton 2006 (Aji,Rio,Khery,Dasa,Surya)...Thank's atas kerjasamanya...seperjuangan kita semua...Sukses yaa...Yang belum TA ayo cepat slesain TA nya...*
- ✚ Buat Team Transportasi yang membantu Tugas Akhir ini Thank's yaa... Ayo cepat selesain TA nya...*
- ✚ Thank's buat rekan-rekan Tugas Akhir semuanya yang telah membantu penelitian ini yang tidak bisa disebutkan lagi namanya satu persatu...*
- ✚ Semua teman-temanku di Teknik Sipil UMY yang tidak bisa disebutkan satu persatu..thank's atas semua bantuannya...*
- ✚ Semua sahabat-sahabatku yang senantiasa ada disaat sedih
  - maupun senang...*
- ✚ Kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penyusun ungkapkan satu persatu, terimakasih atas bantuan, dukungan serta do'anya...*
- ✚ Almamaterku tercinta...Love you forever...*

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahrabal'alamin segala puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat, hidayah, dan kasih sayang-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul "*Pengaruh Variasi Umur Terhadap Nilai Kuat Tekan Beton Dengan Penggunaan 10% Pasir Besi Sebagai Substitusi Semen*".

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 Pujiyanto, M.T., selaku dosen pembimbing I atas segala bimbingan, arahan, dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Edi Hartono, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II atas segala bimbingan, arahan, dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak, Ibu Dosen pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas ilmu yang telah diberikan kepada penyusun, semoga dapat bermanfaat.

6. Seluruh Staf karyawan dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas bantuannya.
7. Ayah, Ibu, dan Kakak-kakak tercinta, serta seluruh keluarga atas dukungan yang telah diberikan kepada penyusun.
8. Teman-temanku Teknik Sipil 2007 dan semua teman-teman yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
9. Kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penyusun ungkapkan satu persatu, terimakasih atas bantuan, dukungan, dan do'anya.

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, Agustus 2010

Penyusun

## Daftar isi

|   | <i>Halaman</i> |
|---|----------------|
| <i>Halaman Judul</i> .....  | <i>i</i>       |
| <i>Halaman Pengesahan</i> .....                                   | <i>ii</i>      |
| <i>Halaman Moto</i> .....   | <i>iii</i>     |
| <i>Halama Persembahan</i> .....                                   | <i>iv</i>      |
| <i>Kata Pengantar</i> .....                                       | <i>v</i>       |
| <i>Daftar Isi</i> .....   | <i>vii</i>     |
| <i>Daftar Tabel</i> .....   | <i>x</i>       |
| <i>Daftar Gambar</i> .....  | <i>xi</i>      |
| <i>Daftar Lampiran</i> .....                                      | <i>xii</i>     |
| <i>Intisari</i> .....   | <i>xiii</i>    |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>  |                |
| 1.1 Latar Belakang .....  | 1              |
| 1.2 Tujuan Penelitian .....                                       | 2              |
| 1.3 Manfaat Penelitian .....                                      | 2              |
| 1.4 Batasan Masalah.....  | 2              |
| 1.5 Keaslian Penelitian.....                                      | 3              |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>                                    |                |
| 2.1 Umum.....   | 5              |
| 2.2 Kelebihan Dan Kekurangan Beton.....                           | 5              |
| 2.3 Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Mutu Dan Keawetan Beton..... | 6              |
| 2.4 Beton Mutu Tinggi.....  | 7              |
| 2.5 Bahan Penyusu Beton.....                                      | 7              |
| 2.6 Perkembangan Kuat Tekan Beton.....                            | 13             |

### **BAB III LANDASAN TEORI**

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 3.1 Kuat Tekan Beton .....           | 16 |
| 3.2 Faktor Air Semen .....           | 17 |
| 3.3 Berat Jeis .....                 | 19 |
| 3.4 Nilai Slump .....                | 19 |
| 3.5 Umur Beton.....                  | 20 |
| 3.6 Perencanaan Campuran Beton ..... | 21 |
| 3.7 Perawatan .....                  | 21 |

### **BAB IV METODE PENELITIAN**

|  |    |
|--|----|
| 4.1 Pengertian Umum.....                         | 23 |
| 4.2 Bahan-Bahan Yang Digunakan.....              | 23 |
| 4.3 Alat.....                                    | 24 |
| 4.4 Bagan Alir Penelitian .....                  | 25 |
| 4.5 Pelaksanaan Penelitian .....                 | 26 |
| 4.6 Pemeriksaan Bahan Penyusun Beton.....        | 27 |
| 4.7 Perancangan Campuran Bahan Susut Beton ..... | 28 |
| 4.8 Pengadukan Beton.....                        | 28 |
| 4.9 Pengujian Beton .....                        | 29 |
| 4.10 Pembuatan Benda Uji.....                    | 29 |
| 4.11 Perawatan Benda Uji.....                    | 30 |
| 4.12 Pengujian Benda Uji .....                   | 32 |

### **BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

|   |    |
|---|----|
| 5.1 Hasil Pemeriksaan Bahan Susun.....    | 33 |
| 5.2 Hasil Perencanaan Campuran Beton..... | 37 |
| 5.3 Hasil Uji Slump Beton .....           | 40 |
| 5.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton..... | 41 |



**BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1 Kesimpulan .....44

6.2 Saran.....44

**DAFTAR PUSTAKA .....46**

LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

|  | <i>halaman</i> |
|--|----------------|
| <i>Tabel 2.1 Komposisi Kimia Semen .....</i>   | <i>8</i>       |
| <i>Tabel 2.2 Komposisi Kimia Pasir Besi .....</i>  | <i>13</i>      |
| <i>Tabel 2.3 Rasio Kuat Tekan Beton Pada Berbagai Umur .....</i>   | <i>13</i>      |
| <i>Tabel 2.4 Kuat Tekan Dan Factor Penggali Untuk Berbagai Ukuran Selinder....</i>   | <i>14</i>      |
| <i>Tabel 2.5 Factor Penggali Berbagai Rasio Panjang Ukuran Selinder .....</i>  | <i>15</i>      |
| <i>Tabel 4.1 Jumlah Benda Uji .....</i>  | <i>30</i>      |
| <i>Tabel 5.1 Komposisi Kimia Pasir Besi .....</i>  | <i>36</i>      |
| <i>Tabel 5.2 Kebutuhan Bahan Tiap 1m<sup>2</sup> Dan 1 Adukan</i><br><i>Berdasarkan Perbandingan Berat Dan Volum .....</i> | <i>37</i>      |
| <i>Tabel 5.3 Kebutuhn Bahan Adukan Beton Campuran (20 Sample) .....</i>  | <i>39</i>      |
| <i>Tabel 5.4 Kebutuhan Campuran Bahan Susun Beton Normal .....</i>   | <i>40</i>      |
| <i>Tabel 5.5 Hasil Uji Slump Beton.....</i>  | <i>40</i>      |
| <i>Tabel 5.6 Hasil Uji Tekan Beton Normal Dalam Satuan MPA .....</i>   | <i>41</i>      |
| <i>Tabel 5.7 Hasil Uji Tekan Beton Variasi Pasir Besi Dalam Satuan MPA .....</i>   | <i>41</i>      |
| <i>Tabel 5.8 Perbandingan Rasio Kuat Tekan .....</i>   | <i>42</i>      |

## DAFTAR GAMBAR

|  | <i>Halaman</i> |
|--|----------------|
| <i>Gambar 3.1 hubungan antara kuat tekan dengan fas.....</i>   | <i>18</i>      |
| <i>Gambar 3.2 pengaruh fas terhadap laju kenaikan kuat tekan beton.....</i>                                | <i>19</i>      |
| <i>Gambar 4.1 mesin uji desak .....</i>  | <i>25</i>      |
| <i>Gambar 4.2 bagan alir pelaksanaan penelitian .....</i>  | <i>25</i>      |
| <i>Gambar 4.3 benda uji dalam tahap perendaman .....</i>   | <i>31</i>      |
| <i>Gambar 5.1 hubungan antara umur dengan kuat tekan beton normal.....</i>                                 | <i>42</i>      |
| <i>Gambar 5.2 hubungan antara rasio kuat tekan beton campuran pasir besi .....</i>                         | <i>42</i>      |
| <i>Gambar 5.3 hubungan antara rasio kuat tekan beton normal dengan<br/>Beton campuran pasir besi .....</i> | <i>43</i>      |

## DAFTAR LAMPIRAN

*Lampiran*

### *Pemeriksaan Bahan Susun Agregat*

|  |    |
|--|----|
| 1. <i>Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus (Pasir)</i> .....                      | 1  |
| 2. <i>Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus (Pasir)</i> .....                    | 3  |
| 3. <i>Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus (pasir)</i> ... | 4  |
| 4. <i>Pemeriksaan Kadar Lumpur(pasir)</i> .....                                | 5  |
| 5. <i>Pemeriksaan Berat Satuan (Pasir)</i> .....                               | 6  |
| 6. <i>Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus (Pasir besi)</i> .....                 | 7  |
| 7. <i>Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus (Pasir besi)</i> .....               | 9  |
| 8. <i>Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air</i>                           |    |
| 9. <i>Agregat Halus (pasir besi)</i> .....                                     | 10 |
| 10. <i>Pemeriksaan Kadar Lumpur(pasir besi)</i> .....                          | 11 |
| 11. <i>Pemeriksaan Berat Satuan (Pasir besi)</i> .....                         | 12 |
| 12. <i>Pemeriksaan Kadar Air Agregat kasar</i> .....                           | 13 |
| 13. <i>Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar</i> .....      | 14 |
| 14. <i>Pemeriksaan Keausan</i> .....   | 15 |
| 15. <i>Pemeriksaan Berat Satuan agregat kasar</i> .....                        | 16 |
| 16. <i>Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat kasar</i> .....                        | 17 |
| 17. <i>Perencanaan Campuran Beton (Mix Design)</i> .....                       | 18 |

## INTISARI

Beton merupakan bahan dasar utama dalam perencanaan serta perancangan struktur bangunan. Beton dikenal sebagai material dengan kuat tekan yang cukup tinggi, perwatan mudah, mudah diproduksi, relatif kaku, ekonomis dan material penyusun banyak tersedia di alam. Pada dasarnya mutu beton dipengaruhi jenis agregatnya, faktor air semen serta jenis dan jumlah semen dalam adukan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan nilai kuat tekan beton pada variasi umur beton 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari, mendapatkan nilai faktor pengali untuk memprediksi kuat tekan beton pada umur 28 hari, serta mengetahui persentase laju kenaikan kuat tekan sampai beton dengan umur 28 hari.

Pada penelitian ini digunakan SK SNI :03-2834-2002 dalam perencanaan campuran beton (*mix design*). Digunakan variasi umur sebagai perbandingan dengan kuat tekan beton dengan menggunakan prosentase pasir besi sebesar 10% sebagai bahan pengganti sebagian semen. Benda uji yang digunakan berupa silinder dengan diameter 75 mm dan tinggi 150 mm, masing-masing 4 buah sampel untuk setiap variasi umur. Pengujian beton dilakukan pada umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari.

Hasil penelitian menunjukkan kuat tekan beton semakin naik dengan bertambahnya umur beton. Kuat tekan beton normal rata-rata pada variasi umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari berturut-turut sebesar 28,699 Mpa, 42,764 Mpa, 50,720 Mpa, 53,681 Mpa, dan 56,638 Mpa. Kuat tekan tertinggi yaitu 56,638 Mpa terdapat pada umur 28 hari sedangkan kuat tekan terendah yaitu 25,699 Mpa terdapat pada beton umur 3 hari. Faktor pengali ununtuk memprediksi beton pada umur 28 hari untu variasi umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari berturut-turut 0,51, 0,76, 0,90, 0,95, dan 1. Persentase laju kenaikan kuat tekan beton optimum didapat pada umur beton 3 hari ke 7 hari sebesar 25%. Sedangkan kuat tekan beton minimum didapat pada umur beton 21 hari ke 28 hari sebesar 5%.. Kuat tekan beton campuran pasir besi rata-rata pada variasi umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari berturut-turut sebesar 30,604 Mpa, 48,912 Mpa, 52,480 Mpa, 55,426 Mpa, dan 58,237 Mpa. Kuat tekan tertinggi yaitu 58,237 Mpa terdapat pada umur 28 hari sedangkan kuat tekan terendah yaitu 30,604 Mpa terdapat pada beton umur 3 hari. Faktor pengali ununtuk memprediksi beton pada umur 28 hari untu variasi umur 3 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari berturut-turut 0,53, 0,84, 0,90, 0,95, dan 1. Persentase laju kenaikan kuat tekan beton optimum didapat pada umur beton 3 hari ke 7 hari sebesar 31%. Sedangkan kuat tekan beton minimum didapat pada umur beton 21 hari ke 28 hari sebesar 5%