

## **TUGAS AKHIR**

**PENGARUH VARIASI UMUR TERHADAP NILAI KUAT TEKAN  
BETON DENGAN MENGGUNAKAN BAHAN TAMBAH ABU  
VULKANIK GUNUNG KELUD 10% SEBAGAI BAHAN PENGGANTI  
SEBAGIAN DARI SEMEN**



**Disusun oleh :**

**ASEP PRAYUGO**

**2010 011 0072**

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

**2014**

## HALAMAN PENGESAHAN

### TUGAS AKHIR

Pengaruh Variasi Umur Terhadap Nilai Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Bahan Tambah Abu Vulkanik Gunung Kelud 10% Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Dari Semen

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk mencapai derajat kesarjanaan Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Ir. As'at Pujianto, M.T  
Ketua Tim Penguji

\_\_\_\_\_  
Yogyakarta, Juli 2014

Guntur Nugroho, S.T, M.Eng  
Anggota Tim Penguji

\_\_\_\_\_  
Yogyakarta, Juli 2014

Bagus Soebandono, S.T, M.Eng  
Anggota Tim Penguji / Sekretaris

\_\_\_\_\_  
Yogyakarta, Juli 2014

## HALAMAN MOTTO

*“Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri” (Qs. ar Ra’d : 11)*

*" Tuhan-ku ! jadikanlah aku orang yang tetap mendirikan sholat, juga diantara keturunanku, Ya Tuhan kami !  
Kabulkan do'a ku " !*

*“Sembahlah Allah dan janganlah kamu mempersekutukannya dengan sesuatupun. Dan berbuat baiklah kepada dua orang ibu-bapak.” (An Nisa: 36)*

*“Ibu, Bapak, terimakasih atas keprihatinanmu demi mencapai kesuksesan buwat anakmu yang sedang berjuang untuk mencapai kesuksesan guna membahagiakan kedua orang tua serta keluarga tercinta”*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Laporan ini aku persembahkan untuk:*

- *Bapak Mugiyanto, Ibu Khalimah yang senantiasa memberikan apa yang sudah diberikan kepada anak tercinta, sampai saat ini yang tak ternilai harganya.*
- *Kakek, Nenek yang mendukung demi mencapai kesuksesan sang cucu tercinta.*
- *Kakak, Adik yang memberikan semangat tersendiri untuk mencapai kesuksesan.*
- *Ponakan, Kakak ipar dan keluarga tercinta yang sudah memberikan motivasi tersendiri guna mencapai kesuksesan.*
- *Terrimakasih buat orang yang setia memberikan masukan-masukan serta kritik dan sarannya amh.*
- *Terimakasih buat rekan-rekan seperjuangan teknik sipil angkatan 2010.*
- *Terimakasih buat Warno Sadewa beserta jajarannya.*

## KATA PENGANTAR

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah S.W.T yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusunan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar. Sholawat serta salam kami ucapkan kepada Nabi Muhammad S.A.W, keluarga serta sahabat – sahabatnya yang telah membawa kita dari zaman kebodohan menuju alam yang penuh ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Variasi Umur Terhadap Nilai Kuat Tekan Beton Dengan Menggunakan Bahan Tambah Abu Vulkanik Gunung Kelud 10% Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Dari Semen”** merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan (S-1) pada jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam menyusun skripsi ini penulis telah banyak memperoleh bantuan moril maupun material dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan penghargaan dan mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Allah S.W.T., puji syukur atas segalanya.
2. Bapak, Prof. Dr. Bambang Cipto, M.A selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak, Jazaul Ikhsan ST. MT. Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
4. Ibu, Ir. Hj. Anita Widianti M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Bapak, Ir. As’at Pujianto M.T selaku pembimbing I skripsi yang senantiasa membimbing dan mengarahkan kepada penulis dalam studi maupun dalam penelitian dan penulisan skripsi ini.

6. Bapak, Guntur Nugroho S.T , M. Eng. selaku pembimbing II skripsi yang senantiasa membimbing dan mengarahkan kepada penulis dalam studi maupun dalam penelitian dan penulisan skripsi ini.
7. Bapak, Bagus Soebandono S T, M. Eng. selaku dosen penguji Tugas Akhir penulis.
8. Bapak, Ibu Dosen pengajar Jurusan di Fakultas Teknik, khususnya Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas ilmu yang telah diberikan kepada penyusun semoga dapat bermanfaat.
9. Seluruh Staf karyawan dan karyawanati Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
10. Kepada Bapak, Ibu, Kakek, Nenek, Kakak, Adik, Ponakan dan semua keluarga tercinta, yang sabar memberi dorongan moral berupa nasehat, semangat, material dan selalu mendoakan demi keberhasilan yang akan dicapai.
11. Rekan-rekan mahasiswa di Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta khusus nya angkatan 2010, yang telah memberikan dorongan dan semangat serta nilai persahabatan selama ini.
12. Seluruh pihak-pihak yang telah banyak membantu penulis, yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung hingga terselesaikan skripsi ini.

Dengan segenap kerendahan hati dan keterbatasan kemampuan saya, saya selaku penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karenanya, saya sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna menyempurnakan laporan ini.

Harapan saya selaku penyusun, semoga laporan ini dapat bermanfaat nantinya sebagai referensi dalam bidang Teknik Sipil dan terutama untuk kelanjutan studi penyusun.

وَالشُّكْرُ لِلَّهِ وَالصَّلَاةِ وَالزَّكَاةِ

Yogyakarta, Juli 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I    PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Penelitian .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian .....	2
E. Batasan Masalah.....	2
F. Keaslian Penelitian.....	3
<b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
<b>BAB III    LANDASAN TEORI.....</b>	<b>6</b>
A. Beton .....	6
B. Pemeriksaan Agregat.....	8
C. Bahan Penyusun Beton.....	9
D. Kuat Tekan Beton .....	23

E. Slump .....	28
F. Perancangan Campuran Beton .....	28
G. Perawatan Beton.....	29
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>31</b>
A. Bahan atau Material Penelitian.....	31
B. Alat-Alat yang Digunakan.....	31
C. Pelaksanaan Penelitian .....	32
D. Analisis Hasil .....	39
<b>BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
A. Hasil Pemeriksaan Bahan Susun .....	41
B. Hasil Perancangan Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ).....	46
C. Hasil Pengujian Slump .....	47
D. Hubungan Kuat Tekan ( $f_c'$ ) Terhadap Umur Beton .....	47
E. Faktor Pengali Terhadap Umur Beton.....	49
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>52</b>
A. Kesimpulan.....	52
B. Saran.....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>54</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1 Susunan unsur semen Portland.....	11
Tabel 3.2 Batas-batas gradasi agregat halus.....	15
Tabel 3.3 Batas-batas gradasi agregat kasar.....	17
Tabel 3.4 persyaratan kekerasan agregat kasar .....	17
Tabel 3.5 Kandungan abu vulkanik gunung Kelud .....	23
Tabel 3.6 Jenis beton menurut kuat tekan .....	24
Tabel 3.7 Rasio kuat tekan beton .....	25
Tabel 4.1 Variasi beton dan jumlah benda uji .....	36
Tabel 5.1 Gradasi kekasaran pasir .....	40
Tabel 5.2 Hasil pemeriksaan gradasi pasir.....	41
Tabel 5.3 Kebutuhan bahan susun untuk 1 m <sup>3</sup> adukan beton....	46
Tabel 5.4 Kebutuhan bahan susun beton untuk 1 adukan (3 benda uji)...	47
Tabel 5.5 Hasil uji slump beton campuran abu vulkanik....	47
Tabel 5.6 Hasil uji kuat tekan beton menggunakan bahan tambah abu vulkanik 10% dengan fas 0,457....	48
Tabel 5.7 Persentase kenaikan kuat tekan beton terhadap umur 28 hari...	50

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 3.1 Abu vulkanik .....	22
Gambar 3.2 Hubungan antara kuat tekan dan fas (w/c).....	26
Gambar 4.1 Bagan alir pelaksanaan penelitian .....	33
Gambar 5.1 Hubungan antara kuat tekan beton terhadap variasi umur 3 hari hingga 28 hari .....	48

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Alat dan Bahan
- Lampiran 2 Langkah-langkah dan Hasil Pemeriksaan Gradasi Pasir
- Lampiran 3 Langkah-langkah dan Hasil Pemeriksaan Kadar Air Pasir
- Lampiran 4 Langkah-langkah dan Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus (pasir)
- Lampiran 5 Langkah-langkah dan Hasil Pemeriksaan Berat Satuan Agregat Halus (pasir) dan Agregat Kasar (kerikil)
- Lampiran 6 Langkah-langkah dan Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus dan Agregat Kasar
- Lampiran 7 Langkah-langkah dan Hasil Pemeriksaan Kadar Air kerikil
- Lampiran 8 Langkah-langkah dan Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar (kerikil)
- Lampiran 9 Langkah-langkah dan Hasil Pemeriksaan Keausan Agregat Kasar (kerikil)
- Lampiran 10 Langkah-langkah dan Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Abu Vulkanik Gunung Kelud
- Lampiran 11 Uji Kehalusan Abu Vulkanik Gunung Kelud
- Lampiran 12 Langkah-langkah Perencanaan Campuran Beton (*Mix Design*)
- Lampiran 13 Langkah-langkah dan Hasil Pemeriksaan *Slump* Beton Segar
- Lampiran 14 Langkah-langkah dan Hasil Uji Tekan Beton

## INTISARI

*Saat ini kebutuhan akan beton untuk pembangunan sudah tidak dapat dihindarkan lagi. Harga semen yang cukup mahal mengakibatkan biaya pembuatan beton menjadi mahal pula. Alternatif lain adalah dengan memanfaatkan bahan alam atau limbah industri, seperti fly ash (Abu terbang) maupun abu sekam padi. Namun pada penelitian ini penulis memakai bahan tambah abu Vulkanik. Abu Vulkanik digunakan karena memiliki kandungan unsur oksida silika ( $\text{SiO}_2$ ) yang cukup tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengganti sebagian dari semen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kuat tekan beton ( $f_c'$ ) dengan menggunakan bahan tambah abu Vulkanik 10% pada umur 3, 7, 14, 21, dan 28 hari, serta untuk mencari faktor pengali kuat tekan beton pada umur tertentu.*

*Dalam penelitian ini mix design berdasarkan metode SNI dengan agregat kasar 20 mm serta bahan tambah abu Vulkanik 10% sehingga didapat faktor air semen 0,475. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur beton 3, 7, 14, 21, dan 28 hari. Benda uji yang digunakan berupa silinder dengan diameter 150 mm dan tinggi 300 mm. Penelitian ini menggunakan 3 buah sampel benda uji untuk setiap variasi umur.*

*Dari hasil penelitian diketahui kuat tekan beton campuran abu Vulkanik 10% pada umur 3, 7, 14, 21, dan 28 hari berturut-turut sebesar 10.38 MPa, 14.71 MPa, 19.19 MPa, 23.19 MPa, dan 24.28 MPa. Faktor pengali kuat tekan beton campuran abu Vulkanik pada umur 3, 7, 14, 21, dan 28 hari berturut-turut 2,34; 1,65; 1,27; 1,05; dan 1.*

***Kata kunci : Abu Vulkanik, umur, nilai kuat tekan, faktor pengali.***

