

## **TUGAS AKHIR**

**PENGARUH PENAMBAHAN LUMPUR LAPINDO SEBESAR 10%, 20%,  
30%, 40%, 50% DAN 60% DARI BERAT SEMEN TERHADAP KUAT  
TEKAN, POROSITAS DAN PENYERAPAN AIR PADA MORTAR**



**Disusun Oleh :**

**NOAF WAHYU RAHMAWA**

**20070110038**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**PENGARUH PENAMBAHAN LUMPUR LAPINDO SEBESAR 10%, 20%,  
30%, 40%, 50% DAN 60% DARI BERAT SEMEN TERHADAP KUAT  
TEKAN, POROSITAS DAN PENYERAPAN AIR PADA MORTAR**

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



Oleh :


**NOAF WAHYU RAHMAWA**

2007011 0038

Telah disetujui dan disahkan oleh :

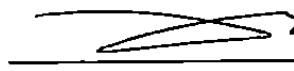
**Ir. As'at Pujiyanto, M.T.,**

**Dosen Pembimbing I/Ketua**

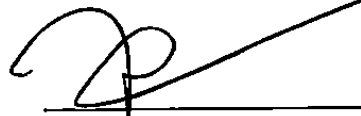
  
Tanggal : 23/11/2012

**Ir. Hj. Anita Widianti, M.T.,**

**Dosen Pembimbing II/Anggota**

  
Tanggal : 23-11-2012

**Bagus Soebandono, ST, M. Eng**

  
Tanggal : 27/11/2012

## 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...saya bukan sapa – sapa tanpa kalian**
- **Semua keluarga besarku tercinta Mbah,Tante,Om,adek,mbak Makasih atas Do'a nya...**
- **Buat Civil 07 banyak kenangan ma kalian...Kompak selalu**
- **Buat Kelompok TA beton (Zainudin, Arsyadin n angkatan 2008) saya yakin kita bisa rengkuh sesuai cita2 yg kita khayalin selama ini**
- **Semua teman-temanku di Teknik Sipil UMY yang tidak bisa disebutkan satu persatu..thank's atas semua bantuannya...**
- **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...makasih atas ilmunya**

## HALAMAN MOTTO

*“Kamu Manusia akan mengalami hidup tingkat demi tingkat”*

*(Q.S. Al Insyiqaaq ayat 19)*

*“Tidakkah engkau memperhatikan, bahwa ALLAH memasukan malam kedalam siang dan memasukan siang kedalam malam dan DIA menundukan matahari dan bulan, masing – masing beredar sampai pada waktu yang ditentukan. Sungguh ALLAH maha mengetahui apa yang kamu kerjakan”*

*(Q.S. Lukman ayat 29)*

*“Orang yang Memiliki Semangat Ia Akan Mencintai Apa Semua yang Dihadapinya ”*

*( Habiburrahman El Shirazy )*

*“Teruslah maju untuk mencapai kesuksesan tanpa harus takut dan menyerah”*

*(Bapak Tercinta)*

*“Keberhasilan seorang pria ditentukan oleh siapa wanita dibelakangnya”*

*(Ibu Tercinta)*

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirabbal'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 PENGARUH PENAMBAHAN LUMPUR LAPINDO SEBESAR 10%, 20%, 30%, 40%, 50% DAN 60% DARI BERAT SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN, POROSITAS DAN PENYERAPAN AIR PADA MORTAR

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 Sudarisman Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Jazaul ikhsan, ST, MT, Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Ir. As'at Pujianto, M.T., selaku dosen pembimbing I atas segala bimbingan, arahan, dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan tugas akhir ini.
4. Ibu Ir. Hj. Anita Widianti, M.T., selaku dosen pembimbing II atas segala bimbingan, arahan, dan bantuannya sehingga dapat terselesaikan penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Bagus Soebandono, ST, M, Eng., 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. Ayah, Ibu, dan Kakak-kakak tercinta, serta seluruh keluarga atas dukungan yang telah diberikan kepada penyusun.
9. Teman-temanku Teknik Sipil 2007-2008 dan semua teman-teman yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
10. 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.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO.....</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 .....	1
B. Rumusan Masalah Penelitian .....	1
C. Tujuan Penelitian.....	1
D. Manfaat Penelitian .....	2
E. Batasan Masalah Penelitian.....	2
F. Keaslian Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
A. Mortar .....	4
B. Agregat .....	4
C. Agregat halus (Pasir) .....	6
1. Modulus halus .....	6
2. kadar air agregat halus .....	7
D. Semen .....	7
E. Semen Portland .....	8
F. Pozzolan .....	10
G. Lumpur lapindo .....	11
H. Air .....	11
I. Hasil penelitian terdahulu .....	12
<b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>	<b>13</b>
A. Kuat tekan .....	13
B. Penyerapan air .....	14
C. Porositas .....	14
D. Gradasi butiran .....	14
	15

F. Faktor yang Berpengaruh terhadap Mutu dan Keawetan Beton .....	16
1. Faktor Air Semen (fas).....	16
2. Umur Beton .....	18
3. Jenis semen .....	18
4. Jumlah semen .....	20
5. Sifat agregat .....	20

**BAB IV METODELOGI PENELITIAN .....** 22

A. Bahan atau Material Penelitian.....	22
B. Alat-alat yang Digunakan Penelitian .....	22
C. Pelaksanaan Penelitian.....	23
1. Persiapan bahan dan alat untuk pemeliharaan .....	24
2. Pemeriksaan bahan susun mortar .....	24
3. Perancangan campuran Mortar .....	25
4. Pembuatan Mortar .....	26
5. Perawatan benda uji .....	26
6. Pengujian .....	26
D. Tahap Analisis Data .....	28

**BAB V HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....** 29

A. Hasil Pemeriksaan Bahan Susun Mortar.....	29
1. Air .....	29
2. Semen Portland.....	29
3. Pasir.....	29
4. Hasil pemeriksaan bahan susun bubuk lumpur Lapindo .....	30
B. Hasil Perancangan Campuran Mortar ( <i>Mix Design</i> ) .....	31
C. Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dan Pembahasan .....	31
D. Hasil Pengujian Porositas dan Pembahasan .....	33
E. Hasil Pengujian Penyerapan Air dan Pembahasan .....	34

**BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....** 36

A. Kesimpulan.....	36
B. Saran .....	36

**DAFTAR PUSTAKA .....** 37



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Susunan Unsur Semen Portland .....	9
Tabel 2.2 Kandungan kimia pada lumpur .....	11
Tabel 5.1 Variasi mortar dan jumlah benda uji .....	25
Tabel 5.2 Kebutuhan Bahan Susun Mortar Tiap 1 m <sup>3</sup> Adukan Mortar .....	31
Tabel 5.3 Kebutuhan bahan susun Mortar untuk tiap 6 benda uji .....	31
Tabel 5.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan mortar .....	32
Tabel 5.5 Hasil Pengujian porositas.....	33

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Hubungan antara kuat tekan dan FAS ( <i>W/C</i> ) .....	17
Gambar 3.2 Perbandingan Kuat Tekan Mortar Untuk Berbagai Tipe Semen .....	19
Gambar 4.1 Diagram Alir Rencana Penelitian .....	23
Gambar 5.1 Gradasi pasir Sungai Krasak, Kulon Progo .....	30
Gambar 5.2 kuat tekan rata-rata-vs- kadar lumpur rata-rata .....	32
Gambar 5.3. Porositas rata-rata-vs-Kadar lumpur rata-rata .....	33

## INTISARI

Berbagai penelitian di bidang mortar telah dilakukan sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas mortar, Teknologi bahan dan teknik pelaksanaan yang diperoleh dari hasil penelitian tersebut dimaksudkan untuk menjawab tuntutan yang semakin tinggi terhadap pemakaian mortar serta mengatasi kendala-kendala yang sering terjadi pada pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Salah satu cara untuk meningkatkan kekuatan mortar adalah meningkatkan pematatannya, yaitu meminimumkan pori atau rongga yang terbentuk di dalam mortar. Penggunaan bahan tambah (admixture) dapat membantu memecahkan permasalahan tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penggantian semen dengan bubuk lumpur Lapindo terhadap mutu kuat tekan mortar, porositas dan penyerapan air.

Komposisi penggantian semen dengan bubuk lumpur Lapindo sebanyak 0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dan 60% dari berat semen, dengan faktor air semen ditentukan sama pada semua variasi campuran. Sampel yang digunakan adalah berbentuk kubus (5cm x 5cm x 5cm), mutu mortar yang direncanakan 40 MPa pada umur 28 hari. Sampel diuji pada umur 28 hari, dengan terlebih dahulu dilakukan perawatan sebelum pengujian. Jumlah sampel sebanyak 42 sampel, terdiri dari 7 variasi dan masing-masing variasi sebanyak 6 sampel.

Dari penelitian diperoleh bahwa kuat tekan mortar yang tertinggi terdapat pada campuran mortar penggantian semen dengan lumpur Lapindo 20%, yaitu sebesar 24,78 MPa dan kuat tekan mortar yang terendah terdapat pada campuran mortar dengan bubuk lumpur Lapindo 60% yaitu sebesar 1,61 MPa. Porositas yang tertinggi terjadi sebesar 38,93%, pada campuran mortar pengganti semen dengan lumpur Lapindo 60%, dan porositas terendah terdapat pada campuran mortar dengan bubuk lumpur Lapindo 20%, yaitu sebesar 24,27 %. Penyerapan air yang tertinggi terjadi 23,82%, pada campuran mortar pengganti semen dengan lumpur Lapindo 60%, dan penyerapan terendah terdapat pada campuran mortar dengan bubuk lumpur Lapindo 20% yaitu sebesar 12,32 %. Pengaruh bubuk lumpur Lapindo dalam mortar terhadap porositas dan penyerapan air adalah butiran bubuk lumpur Lapindo yang halus membuat mortar lebih padat karena rongga antara butiran agregat diisi oleh bubuk lumpur Lapindo, sehingga dapat memperkecil pori-pori yang ada.. Selain itu penggunaan Bubuk lumpur Lapindo dengan takaran tertentu terbukti dapat meningkatkan