

TUGAS AKHIR

**PENGARUH GRAIN SIZE BUBUK LUMPUR LAPINDO SEBAGAI
BAHAN PENGGANTI 10 % BERAT SEMEN TERHADAP KUAT
TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH BETON**



Disusun oleh:

ZAINUDIN HARUN

2006 011 0034

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Pengaruh *Grain Size* Bubuk Lumpur Lapindo Sebagai Bahan Pengganti 10 % Berat Semen
Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton

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



Ir. Anita Widiyanti, M.T.

Anggota Tim Penguj

Tanggal: 30-01-13



Ir. H. Mandiyo Priyo, M.T.

Anggota Tim Penguj / Sekretaris

Tanggal: 30.01.13

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segenap rasa cinta dan sayang serta cucuran keringat, daku persembahkan karya tulis ini untuk yang terkasi.

Allah SWT

"Sesunguhnya sholatku, ibadahku, hidupku dan matiku semata-mata untuk Allah, Tuhan semesta alam" (Q.S. Al An'aam, 6; 162) dan tiada daya upaya dan kekuatan kecuali kepunyaan Allah SWT.

Kedua orang tua penulis Harun Lifran dan Jubaida Soleman. Terima kasih atas bimbingan, do'a dan restunya selama ini yang tak terhingga. Semoga Allah selalu melindungi dan memberi umur panjang kepada Papa dan

Mama. Aminnn...

I Love You all...

Kepada adik-adikku, Dika, Indra dan si bungsu Bams. Terima kasi atas motivasi dan do'anya selama Thata menimba ilmu. Bidadariku yang cantik, Safrina (Love) Koncoku Ali, Figar, Adin, Rendhy, yang telah banyak memberi suport, motifasi serta menemaniku selama ini.

I Love you so much...

Keluarga Besarku

*"Tete Man, Tete fi, Nene Laha, Mama Lan, Bibi Na, Yaya
Nen, Papa Tua, Nyira Biji, Ata ninga, Om Ba, Ijah, Ba
Hamja, Bibi Ida, Om Mito, Ata dus, Aja fifa, Pak Ustad,
Kaka Ipa, Kaka Eva, Om Acim, kaka Kib, Jojo Din, Om Deki,
Om Bai, Om Gani, Ci Ja, Kaka jana, Kaka Haya, Kaka Sudin,
Enggos, Idhet, Amir, Kaka jari, Boski, Yana, Santi, Dian, iki,
Diman, Ani, Burhan, Momis, jento, Ida, Tini, Yati, Ut,
Aswan, Kandi, Iwan.*

*Keponakan- keponakanku yang imut dan lucu-lucu
Fandi, Ade, Tari, Fidan, Ajam, Ian, Yanis, Iki, Rafi, Adi,
Nazzul*

*Kepada teman- teman F6 in Yogyakarta (Boban, Bagong,
Iena, Burhan, Edo, jojo, Dai, Aka, Dade, Nang, Ana, Ade,
Jido, Tewa, Ansar)*

*Kepada teman-taman futsalku tercinta (Ali, figar, Fai,
Faris, Ayy, Edo, Boban.)*

*Chabaratan FC (Kaka Dao, Om Ongen, Om Bai, Ata, Paman
Kuben, Abng Mitens, Dada Mae, Jozz, Paman, Bosqi,
Tenggo, Anol, Aron, Onco Eni, Nani, Fat, Ros,)*

*Keluarga Besar Mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2006
Aku selalu bersama kalian teman- teman...*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum Wr. Wb

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Pengaruh *Grain Size* Bubuk Lumpur Lapindo Sebagai Bahan Pengganti 10 % Berat Semen Terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton” dengan baik. Dalam penyusunan tugas akhir ini banyak sekali pihak yang mendukung dan banyak berperan, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Semesta Alam, Allah SWT yang telah memberikan Hidayah-Nya sehingga Karya Tulis ini bisa diselesaikan.
2. Kedua orang tua penulis, Ayahanda Harun Lifran (papa), Jubaida Soleman (mama), Pak Legi (bapak angkat). Yang telah memberi banyak do'a, motifasi, semangat, kasih sayangnya serta makna hidup yang tak terhitung, baik moral maupun materi tanpa pamrih.
3. Ir. As'at Pujianto, M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama pelaksanaan dan penulisan tugas akhir ini.
4. Ir. Anita Widianti, M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama pelaksanaan dan penulisan tugas akhir ini.
5. Ir. H. Mandiyo Priyo, M.T selaku dosen penguji yang banyak memberikan kritik dan saran demi perbaikan penelitian ini.
6. Sudarisman, MS. Mech, Ph.d selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Jaza'ul Ikhsan, S.T, M.T, Ph.d, selaku Kepala Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Seluruh Staf dan Karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik atas

9. Adik-adik yang tercinta, Andi Harun, Indra Harun dan si bungsu Bambang Harun dan bidadari-ku yang tercantik Safrina Badar (love) yang selalu memberikan do'a, motivasi, semangat, serta membuatku selalu tersenyum walaupun ada sedihnya (hohohoho)... Terima kasih atas semua yang telah diberikan khususnya kasih sayang. *I love You So Much.*
10. M.Ali Yusuf Rasid, Sombahorop Latupono, Arsyadin Tirtawijaya, Noaf Wahyu Rahmawa, teman senasib seperjuangan yang telah banyak bekerjasama dan saling membantu serta berperan sebagai *teamwork* terbaik selama pelaksanaan penelitian.
11. Sahabat dan teman-temanku, khususnya angkatan 2006 dan 2007, atas segala doa, bantuan, kerjasama dan dukungannya selama ini.
12. Seluruh keluarga besarku yang tak dapat aku sebutkan seluruhnya yang selalu memberi motivasi, semangat serta membuatku tersenyum menghadapi semua ini. Terima kasih atas do'anya selama ini.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan, dukungan dan doanya.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas semua bantuan yang telah diberikan. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan penulis dan semoga penelitian ini berguna bagi masyarakat dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 12 Januari 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Penelitian	1
B. Rumusan Masalah	1
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
E. Batasan Masalah.....	2
F. Keaslian Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Beton	4
B. Beton Mutu Tinggi	5
C. Bahan Penyusun Beton	5
D. Bubuk Lumpur Lapindo	15
E. Hasil Penelitian Terdahulu	16
BAB III LANDASAN TEORI	18
A. Kuat Tekan Beton	18
B. Kuat Tarik Belah Beton	19
C. Garis Sisa	20

D. Faktor yang Berpengaruh terhadap Mutu dan Keawetan Beton	21
E. Pengolahan dan Karakteristik Lumpur.....	26
F. Perancangan Campuran Beton	28
G. Faktor Pengali	29
BAB IV METODE PENELITIAN	30
A. Bahan atau Material Penelitian.....	30
B. Alat-Alat yang Digunakan.....	30
C. Bagan Alir Penelitian.....	31
D. Pelaksanaan Penelitian.....	32
E. Analisis Hasil.....	36
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	37
A. Hasil Pemeriksaan Bahan Susun.....	37
B. Hasil Perancangan Campuran Bahan Susun Beton <i>(Mix Design)</i>	40
C. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	41
D. Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.....	42
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	45
A. Kesimpulan	45
B. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Susunan unsur semen <i>Portland</i>	7
Tabel 2.2 Persyaratan kekerasan agregat kasar.....	12
Tabel 2.3 Kandungan lumpur Lapindo	16
Tabel 3.1 Jenis beton menurut kuat tekan.....	19
Tabel 3.2 Rasio kuat tekan beton pada berbagai umur	26
Tabel 3.3 Kuat tekan dan faktor untuk berbagai ukuran silinder beton	29
Tabel 4.1 Variasi beton dan jumlah benda uji.....	34
Tabel 5.1 Kebutuhan bahan susun untuk tiap 1 m ³ adukan beton	40
Tabel 5.2 Kebutuhan bahan susun beton tiap 6 benda uji berbagai variasi	40
Tabel 5.3 Hasil uji kuat tekan beton dengan variasi <i>grain size</i> lumpur Lapindo	41
Tabel 5.4 Hasil uji kuat tarik beton dengan variasi <i>grain size</i> lumpur Lapindo	42

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Pengujian kuat tekan	18
Gambar 3.2 Pengujian kuat tarik belah dengan metode <i>split cylinder test</i>	19
Gambar 3.3 Saringan dengan ukuran pori tertentu	21
Gambar 3.4 Hubungan antara kuat tekan dan fas (w/c).....	22
Gambar 4.1 Bagan alir pelaksanaan penelitian.....	31
Gambar 5.1 Gradasi agregat halus (pasir).....	37
Gambar 5.2 Hubungan variasi ukuran butiran lumpur Lapindo dengan kuat tekan beton pada umur 28 hari.....	41
Gambar 5.3 Hubungan variasi kadar ukuran butiran lumpur Lapindo	

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Pemeriksaan Gradasi Pasir	47
Lampiran 2 Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus (Pasir)	48
Lampiran 3 Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus..	49
Lampiran 4 Pemeriksaan Berat Satuan Agregat Halus (Pasir)	50
Lampiran 5 Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus (Pasir)	51
Lampiran 6 Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar (Batu Pecah)	52
Lampiran 7 Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar..	53
Lampiran 8 Pemeriksaan Keausan Agregat Kasar (Batu Pecah).....	54
Lampiran 9 Pemeriksaan Berat Satuan Agregat Kasar (Batu Pecah).....	55
Lampiran 10 Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Kasar (Batu Pecah)....	56
Lampiran 11 Pemeriksaan Berat Jenis Bubuk Lumpur Lapindo	57
Lampiran 12 Pemeriksaan Kadar Air Bubuk Lumpur Lapindo	58
Lampiran 13 Perhitungan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	59
Lampiran 18 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton	64
Lampiran 19 Hasil Pengujian Kuat Tekan Dalam Batu	65

Pengaruh *Grain Size* Bubuk Lumpur Lapindo sebagai Bahan Pengganti 10 % Berat Semen terhadap Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton

Oleh : Zainudin Harun

INTISARI

Pesatnya kegiatan pembangunan di bidang konstruksi pada saat ini sangat berpengaruh terhadap perkembangan dunia teknologi dan bahan bangunan. Banyak usaha yang dilakukan untuk membuat beton semakin kuat dan semakin ekonomis dengan memanfaatkan limbah yang telah tidak bermanfaat. Beton mutu tinggi dapat diperoleh dengan cara membuat campuran antara beton dan bahan tambah. Bahan tambah tersebut dapat digantikan dengan bubuk lumpur lapindo karena bubuk lumpur lapindo memiliki kandungan unsur oksida silika (SiO_2) yang cukup tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh penambahan bubuk lumpur Lapindo sebagai bahan pengganti sebagian semen dengan *grain size* tertentu terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton, untuk mengetahui nilai *grain size* dari bubuk lumpur Lapindo sebagai bahan pengganti sebagian semen yang menghasilkan nilai kuat tekan dan nilai kuat tarik belah terbesar.

Dalam penelitian ini digunakan bubuk lumpur Lapindo dengan variasi *grain size* 75 mm, 90 mm, 106 mm, 125 mm, 150 mm dan 180 mm dan beton normal. Benda uji yang digunakan adalah berbentuk silinder dengan diameter 7,5 cm dan tinggi 15 cm sebanyak 35 sampel dan silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm sebanyak 7 sampel, terdiri dari 7 variasi dan masing-masing variasi sebanyak 6 sampel (3 sampel untuk uji tekan dan 3 sampel untuk uji tarik belah). Mutu beton yang direncanakan 40 MPa. Uji kuat tekan dan kuat tarik belah dilakukan pada umur 28 hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggantian sebagian semen dengan bubuk lumpur Lapindo sampai dengan ukuran butiran 78,5 mm akan meningkatkan kuat tekan. Namun dengan penggantian bubuk lumpur Lapindo sampai dengan ukuran butiran 90 mm justru akan menurunkan nilai kuat tarik belahnya, namun akan kuat tarik belah kembali meningkat pada penambahan bubuk lumpur Lapindo dengan ukuran butiran 90 mm sampai dengan 180 mm. Kuat tekan optimum beton pada ukuran butiran 78,5 mm sebesar 43,1842 MPa. Sedangkan kuat tarik belah terbesar beton adalah pada beton normal sebesar 3,9949 MPa. Penambahan bubuk lumpur Lapindo justru akan menurunkan kuat tarik belah beton.