

## **TUGAS AKHIR**

**KUAT TEKAN BETON DENGAN PEMANFAATAN LIMBAH  
PENGECORAN LOGAM (KLELED), VARIASI 0%, 10%, 30%, 50%,  
70%, 90% SEBAGAI BAHAN PENCAMPUR AGREGAT HALUS**

*Concrete Strength With Using Waste Utilization Metal (Kleled), Variation 0%,  
10%, 30%, 50%, 70%, 90% Foundry as Mixture Sand Aggregate*



**Disusun Oleh :**

**HENDRA AGUNG RIYADI**

**2004 011 0033**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**KUAT TEKAN BETON DENGAN PEMANFAATAN LIMBAH  
PENGECORAN LOGAM (KLELED), VARIASI 0%, 10%, 30%, 50%,  
70%, 90% SEBAGAI BAHAN PENCAMPUR AGREGAT HALUS**

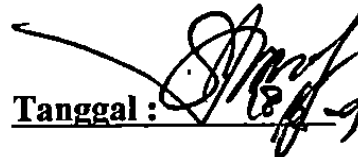
Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana S-1  
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Telah disetujui dan disahkan oleh :

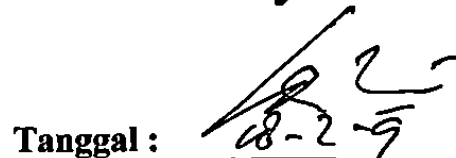
**Ir. As'at Pujiyanto, MT.**

Dosen Pembimbing I/Ketua

Tanggal : 

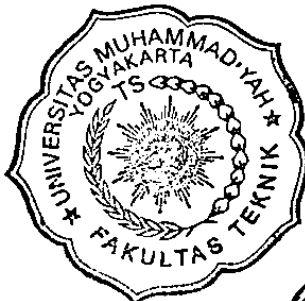
**Edi Hartono, S.T, MT.**

Dosen Pembimbing II/Anggota

Tanggal : 

**M. Heri Zulfiar, ST, MT.**

Anggota/Sekretaris



Tanggal :   
18-02-09.

## HALAMAN MOTTO

*"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya"  
(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. Asy Syarh ayat 6-7)*

*"Kemarin adalah sejarah, hari ini adalah kenyataan  
dan  
hari esok adalah perjuangan"  
(Hendra Agata)*

*"Allah punya hadiah untukmu: sebuah cahaya dalam  
kegelapan, sebuah rencana untuk hari esok, sebuah  
solusi untuk setiap permasalahan, sebuah  
kebahagiaan untuk setiap kesedihan, sebuah  
kedewasaan untuk setiap ujian hidup dan sebuah  
cintaku untuk setiap langkahmu"  
(Erista Agata)*

*"Dadio Kowe Wong Sing Migunani Kanggo Wong Tuo,  
Bongso, Lan Negoro"*

*(Dadiyana, Kawaning, Kawaning)*



## 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 Kuat Tekan Beton Dengan Pemanfaatan Limbah Pengecoran Logam (Kleled), Variasi, 0%, 10%, 30%, 50%, 70%, 90% Sebagai Bahan Pencampur Agregat Halus.

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.S.T, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan selaku Dosen penguji tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. As'at Pujianto, M.T, selaku Dosen pembimbing pertama 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, Ibu Dosen pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas

6. Seluruh Staf karyawan dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas bantuannya.
7. Bapak Soginen, Ibu Kadiatun, dan Adik-adik tercinta, Erista Ramasari serta seluruh keluarga atas dukungan yang telah diberikan kepada penyusun.
8. Teman-temanku Teknik Sipil 2004 khususnya Bom-Bom(Dwi P. N), Wanted (Tri Rismawanto), Welut(Ertanta) , Langok(Ari.W), Gendon(Prabawa), Mobil plat kuning(Pak Jimin), Ipin (Arfianto), Monday(Senen/Hariyanto), Subur, Siti ST, Ima ST, Pakde Gugut ST, Boni, Adam ST, Badak-s, RM. Aneka Rasa( Ponjong, Pak Pri, Bu Pri, Dek Wiwik dan semuanya), Om Adriano(Caleg), Agus2(Mujapri), Kethek (Eko), Doni(Bapake), Grand Merah, Supra X kuning, Supra X 125, kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi 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,                      Februari 2009

Penyusun

## 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>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xi</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	<b>1</b>
B. Rumusan masalah .....	<b>2</b>
C. Tujuan Penelitian .....	<b>3</b>
D. Manfaat Penelitian .....	<b>3</b>
E. Batasan Masalah .....	<b>3</b>
F. Keaslian .....	<b>4</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
A. Beton .....	<b>5</b>
B. Semen .....	<b>6</b>
C. Bahan Tambah dan Bahan Pengganti .....	<b>7</b>
1. Bahan Tambah .....	<b>7</b>
2. Bahan Pengganti .....	<b>9</b>
D. Agregat .....	<b>10</b>
E. ... ..	<b>12</b>

<b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>	<b>14</b>
A. Kuat Tekan Beton .....	14
B. Faktor Air Semen.....	14
C. Berat Jenis .....	16
D. Nilai <i>Slump</i> .....	16
E. Umur Beton .....	16
F. Jenis Semen .....	17
G. Jumlah Semen.....	17
H. Sifat Agregat.....	17
I. Gradasi Agregat .....	18
J. Kleled sebagai Bahan Pengganti Agregat Halus .....	22
K. Metode Erntroy dan Shacklock .....	23
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
A. Pendahuluan .....	26
B. Bagan Alir Penelitian.....	26
C. Bahan dan Benda Uji .....	28
D. Alat.....	29
E. Tahap dan Prosedur Penelitian .....	30
F. Pemeriksaan Bahan Penyusun Campuran Beton .....	31
1. Pemecahan Kleled Dengan Mesin Los Angles .....	31
2. Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus (pasir) .....	31
3. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air (pasir) .....	32
4. Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus (pasir) .....	33
5. Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus (pasir) .....	34
6. Pemeriksaan Berat Satuan Agregat Halus (pasir) .....	34
7. Pemeriksaan Gradasi Agregat Kasar ( <i>split</i> ) .....	34
8. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air ( <i>split</i> ).....	35
9. Pemeriksaan Keausan Agregat Kasar ( <i>split</i> ).....	36
10. Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Kasar ( <i>split</i> ) .....	37
11. Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar ( <i>split</i> ) .....	37



12. Pemeriksaan Berat Satuan Agregat Kasar ( <i>split</i> ) .....	38
13. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air <i>Silica fume</i> .....	38
14. Pemeriksaan Kehalusan Butiran <i>Silica fume</i> .....	39
15. Pemeriksaan Berat Satuan <i>Silica fume</i> .....	39
16. Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus (kleled) .....	39
17. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air (kleled) .....	40
18. Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus (kleled) .....	41
19. Pemeriksaan Kadar Air Agregat (kleled).....	41
20. Pemeriksaan Berat Satuan Agregat Halus (kleled) .....	42
G. Perancangan Campuran Beton .....	42
H. Pembuatan Benda Uji .....	42
I. Pengujian <i>Slump</i> .....	43
J. Pencetakan Beton .....	44
K. Perawatan Benda Uji .....	44
L. Metode Pengujian Kuat Tekan Beton .....	45
<b>BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>46</b>
A. Hasil Pemeriksaan Bahan Susun Agregat Halus .....	46
1. Gradasi Agregat Halus (pasir) .....	46
2. Gradasi Agregat Halus (kleled) .....	46
3. Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus (pasir).....	47
4. Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus (kleled).....	47
5. Kadar Lumpur Agregat Halus (pasir).....	47
6. Kadar Lumpur Agregat Halus (kleled).....	48
7. Kadar Air Agregat Halus (pasir).....	48
8. Kadar Air Agregat Halus (kleled).....	48
9. Berat Satuan Agregat Halus (pasir).....	48
10. Berat Satuan Agregat Halus (kleled).....	49
B. Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar Batu Pecah ( <i>Split</i> ) .....	49
1. Berat Jenis dan Penyerapan Air .....	49
2. Kadar Lumpur Agregat Halus (pasir).....	49

3. Kadar Air .....	49
4. Kadar Lumpur .....	49
5. Berat Satuan .....	50
C. Hasil Pemeriksaan <i>Silica fume</i> .....	50
1. Berat Jenis dan Penyerapan Air .....	50
2. Berat Satuan .....	50
3. Kehalusan Butir <i>Silica fume</i> .....	50
D. Perhitungan <i>Mix Design</i> Dengan Metode Erntroy dan Shacklock .....	50
E. Hasil Uji <i>Slump</i> Beton Segar .....	51
F. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	53
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>57</b>
A. Kesimpulan.....	57
B. Saran.....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>DAFTAR TABEL</b>	
Tabel 2.1 Data Teknis <i>Silica fume</i> .....	8
Tabel 2.2 Komposisi Kimia dan Fisika <i>Silica fume</i> .....	8
Tabel 2.3 Data Teknis <i>Superplasticizer</i> .....	9
Tabel 3.1 Hasil Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi.....	15
Tabel 3.2 Batas Gradasi Pasir .....	18
Tabel 3.3 Batas Gradasi Agregat Kasar dengan Ukuran Butir Maksimum 20 mm.....	21
Tabel 3.4 Perbandingan Berat Agregat/Semen .....	25
Tabel 5.1 Hasil uji <i>slump</i> beton segar .....	52
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	53
Tabel 5.3 Hasil Kuat Tekan Beton dari Persamaan pada Grafik Kuat Tekan ...	54
Tabel 5.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton dari Grafik Kuat Tekan Terhadap Berat Beton	55

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 3.1 Batas Gradasi Pasir Daerah No. I.....	19
Gambar 3.2 Batas Gradasi Pasir Daerah No. II.....	19
Gambar 3.3 Batas Gradasi Pasir Daerah No. III .....	20
Gambar 3.4 Batas Gradasi Pasir Daerah No. IV .....	20
Gambar 3.5 Batas Gradasi Kerikil Besar Butir Maksimum 20mm.....	21
Gambar 3.6 Cairan Kleled yang Mengalir dari Dasar Tanur.....	23
Gambar 3.7 Bentuk Kleled yang Sudah Mengeras .....	23
Gambar 3.8 Hubungan antara Kekuatan Tekan dan Angka Referensi .....	24
Gambar 3.9 Hubungan antara Perbandingan Air/Semen dan Angka Referensi .....	24
Gambar 3.10 Kombinasi Agregat Kasar dan Halus .....	25
Gambar 4.1 Bagian alir penelitian.....	27
Gambar 4.2 Mesin Uji Tekan.....	29
Gambar 4.3 Uji <i>Slump</i> .....	43
Gambar 4.4 Benda Uji .....	44
Gambar 4.5 Pengujian Kuat Tekan Beton .....	45
Gambar 5.1 Hasil Pengujian Gradasi Pasir.....	46
Gambar 5.2 Hasil Pengujian Gradasi Kleled .....	47
Gambar 5.3 Hubungan Variasi Kleled dengan nilai <i>slump</i> .....	52
Gambar 5.4 Hubungan Variasi Kleled dengan Kuat Tekan Beton .....	53
Gambar 5.5 Hubungan Variasi Kleled dengan Berat Beton .....	55

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Lampiran</b>
Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus (Pasir).....	1
Pemeriksaan Gradasi Agregat Halus (Kleled) .....	2
Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus (Pasir) .....	3
Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus (Kleled).....	3
Pemeriksaan Kadar Air Agregat Halus (Pasir) .....	4

Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air (Kleled) .....	5
Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus (Pasir) .....	6
Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus (Kleled).....	6
Pemeriksaan Berat Satuan Agregat Halus (Pasir) .....	7
Pemeriksaan Berat Satuan Agregat Halus (Kleled).....	7
Pemeriksaan Kadar Air Agregat Kasar (Kerikil) .....	8
Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air Kerikil .....	9
Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Kasar (Kerikil).....	10
Pemeriksaan Keausan Agregat Kasar (Kerikil) .....	10
Pemeriksaan Berat Satuan Agregat Kasar (Kerikil) .....	11
Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Air <i>Silicafume</i> .....	12
Pemeriksaan Berat Satuan <i>Silicafume</i> .....	12
Pemeriksaan Kehalusan Butir <i>Silicafume</i> .....	12
Perencanaan Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ) dengan Metode Erntroy dan Shaclock (0%, 10%, 30%, 50%, 70%, 90%) .....	13
Perencanaan Beton dengan Variasi Kleled 0 % dan Pasir 100%.....	13
Perencanaan Beton dengan Variasi Kleled 10 % dan Pasir 90%.....	15
Perencanaan Beton dengan Variasi Pasir 100% dan Kleled 0% .....	18