

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENELITIAN KUALITAS BETON BERAGREGAT HALUS DAN KASAR CAMPURAN AGREGAT ALAM DAN SLAG (Studi Kasus PT. Inti General Yaja Steel, Semarang)

*RESEARCH FOR CONCRETE QUALITY WITH FINE AND COARSE
AGGREGATE MIXTURE WITH SLAG AND NATURAL AGGREGATE*

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan Tingkat Sarjana Strata 1 (S1)
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Semarang

Disusun oleh :

PRAMONO AJIE

L2A 003 116

RIKE IRAWANDI

L2A 003 127

Disetujui pada :

Hari :
Tanggal :

Hari :
Tanggal :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Ir. Sri Tadjono, MS
NIP. 130 937 128

Ir. Parang Sabdono, M. Eng
NIP. 131 875 476

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Sri Sangkawati, MS
NIP. 130 872 030

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan berkah, rahmat, dan hidayah-Nya yang senantiasa menyertai setiap gerak langkah kami, sehingga kami dapat menyelesaikan penelitian di Laboratorium Bahan dan Konstruksi serta Laporan Tugas Akhir dengan judul “Penelitian Kualitas Beton Beragregat Halus dan Kasar Campuran Agregat Alam dan Slag”.

Tugas Akhir ini merupakan syarat dalam menyelesaikan studi pada program studi Strata-1 (S-1) pada jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Pada kesempatan ini, penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu kami baik itu berupa tenaga, pemikiran, maupun biaya dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan ini, antara lain kepada :

- Ibu Ir. Sri Sangkawati, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Bapak Ir. Arif Hidayat, MS. selaku Ketua Bidang Akademis Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Bapak Ir. R. Arwanto, selaku Dosen Wali
- Bapak Dr. Ir. Sri Tudjono, MS selaku Dosen Pembimbing I
- Bapak Ir. Parang Sabdono, M.Eng selaku Dosen Pembimbing II
- Ibu Ir. Han Ay Lie, M.Eng selaku Ketua Laboratorium Bahan dan Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Bapak Pardi dan Bapak Agus selaku Laboran pada Laboratorium Bahan dan Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Seluruh Civitas Akademika Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro yang tidak dapat kami sebut satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat kami harapkan untuk pengembangan ilmu pengetahuan kita semua.

Dengan segala kekurangan yang ada kami persembahkan Laporan Tugas Akhir ini untuk Almamater tercinta dan rekan-rekan mahasiswa. Demikianlah laporan ini kami susun semoga dapat memberikan manfaat yang positif bagi semua pihak.

Semarang, Mei 2008

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAKSI	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR NOTASI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GRAFIK.....	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.4. Batasan Penelitian	2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum	4
2.2. Teori Tentang Beton	4
2.2.1. Kuat Tekan Beton.....	5
2.2.2. Kuat Tarik Beton	6
2.2.3. Workabilitas.....	6
2.3. Material	7
2.3.1. Semen <i>Portland</i> (PC).....	7
2.3.2. Agregat	8
2.3.3. Air	9
2.4. Limbah Padat (<i>Slag</i>).....	9
2.4.1. Kegunaan Limbah Padat (<i>Slag</i>)	9
2.4.2. Karakteristik Limbah Padat (<i>Slag</i>)	10

2.5. Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i> Beton)	10
2.6. Penelitian Sejenis yang pernah dilakukan.....	10

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tinjauan Umum	14
3.2. Bahan dan Alat.....	14
3.2.1. Bahan	14
3.2.2. Alat	14
3.2.3. Waktu dan Tempat Penelitian.....	14
3.3. Diagram Alir Penelitian	14
3.3.1. Permasalahan	16
3.3.2. Ide Studi dan Tinjauan Literatur.....	16
3.3.3. Tahap Persiapan.....	16
3.3.4. Tahap Pelaksanaan Penelitian.....	17
3.3.5. Tahap Analisis dan Pembahasan	18

BAB IV HASIL DAN ANALISIS DATA

4.1. Hasil Pengujian Material	19
4.1.1. Pengujian Agregat Halus (Pasir dan <i>Slag</i>)	19
4.1.2. Pengujian Agregat Kasar (<i>Slag</i> dan Split).....	20
4.2. Analisis Data Pengujian Material	21
4.2.1. Analisis Data Pengujian Agregat Halus (Pasir dan <i>Slag</i> Halus)	21
4.2.2. Analisis Data Pengujian Agregat Kasar (Split dan <i>Slag</i> Kasar).....	21
4.3. Hasil Pengujian Beton Limbah <i>Slag</i>	21
4.3.1. Prosentase Substitusi <i>Slag</i> Halus dan <i>Slag</i> Kasar sebagai Variabel	21
a. Pengujian Kuat Tekan	21
a. Pengujian Kuat Tarik.....	23

4.3.2.	Prosentase Substitusi <i>Slag</i> Halus (dicuci) dan <i>Slag</i> Kasar sebagai Variabel	24
4.3.3.	Prosentase Substitusi <i>Slag</i> Halus (dicuci) sebagai Variabel	25
4.3.4.	Pengujian <i>Workabilitas</i>	26
4.3.5.	Pengujian Berat Jenis Beton	26
4.4.	Analisis Data	27
4.4.1.	Prosentase Substitusi <i>Slag</i> Halus dan <i>Slag</i> Kasar sebagai Variabel	27
	a. Analisis Kuat Tekan	27
	a. Analisis Kuat Tarik.....	28
4.4.2.	Prosentase Substitusi <i>Slag</i> Halus (dicuci) dan <i>Slag</i> Kasar sebagai Variabel	29
4.4.3.	Prosentase Substitusi <i>Slag</i> Halus (dicuci) sebagai Variabel	30
4.4.4.	Analisis <i>Workabilitas</i>	31
4.4.5.	Analisis Berat Jenis	32
4.4.6.	Standar Deviasi	33
4.4.7.	Analisis Hasil Penelitian	34

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1.	Kesimpulan	37
5.2.	Saran.....	37

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN:

1. LAMPIRAN METODE PENGUJIAN PROPERTIES MATERIAL
2. LAMPIRAN DATA
3. LAMPIRAN GAMBAR
4. LAMPIRAN LEMBAR ASISTENSI
5. LAMPIRAN SURAT - MENYURAT

DAFTAR NOTASI

- ASTM : *American Society of Testing and Material*
- DOE : *Department of Environment*
- FAS : Faktor Air Semen , perbandingan antara jumlah air dengan jumlah semen
- FM : *Fineness Modulus*, suatu angka yang menyatakan ukuran kehalusan atau kekasaran butir-butir agregat
- NaOH : Natrium Hidroksida , suatu larutan yang digunakan untuk mengetahui bahan organik dalam agregat halus.
- PBI : Peraturan Beton Bertulang Indonesia , berisi tentang standar material, cara pengerjaan, serta syarat-syarat dalam perencanaan beton bertulang
- PC : *Portland Cement* , merupakan semen hidrolis yang dihasilkan dengan klinker yang terdiri dari kalsium silikat hidrolis yang umumnya mengandung satu atau lebih bentuk kalsium sulfat sebagai bahan tambahan, yang digiling bersama-sama bahan utamanya.
- SSD : *Saturated Surface Dry* , suatu keadaan material dimana permukaan material tersebut kering tetapi bagian dalamnya jenuh air.
- SNI : Standar Nasional Indonesia
- S : Standar deviasi, ditetapkan berdasarkan tingkat mutu pengendalian pelaksanaan pencampuran beton.
- B_j Gab : Berat jenis gabungan dari berat jenis agregat halus dan agregat kasar dengan prosentase dari campuran agregat tersebut
- f^{'c} : Kuat tekan beton benda uji silinder
- MPa : Mega Pascal, satuan kuat tekan

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Standard Correction Factors for Strength of Cylinders with Different Ratios of Height to Diameter.....	6
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Agregat Halus (Pasir dan <i>Slag</i>)	19
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Agregat Kasar (Split dan <i>Slag</i>)	20
Tabel 4.3	Hasil Uji Kuat Tekan Beton Variasi <i>Slag</i> 0 %	21
Tabel 4.4	Hasil Uji Kuat Tekan Beton Variasi <i>Slag</i> 40 %	22
Tabel 4.5	Hasil Uji Kuat Tekan Beton Variasi <i>Slag</i> 80 %	22
Tabel 4.6	Hasil Uji Kuat Tarik Beton Variasi <i>Slag</i> 0 %	23
Tabel 4.7	Hasil Uji Kuat Tarik Beton Variasi <i>Slag</i> 40 %	23
Tabel 4.8	Hasil Uji Kuat Tarik Beton Variasi <i>Slag</i> 80 %	23
Tabel 4.9	Hasil Uji Kuat Tekan Beton Variasi <i>Slag</i> 40 %	24
Tabel 4.10	Hasil Uji Kuat Tekan Beton Variasi <i>Slag</i> 80 %	24
Tabel 4.11	Hasil Uji Kuat Tekan Beton Variasi <i>Slag</i> 40 %	25
Tabel 4.12	Hasil Uji Kuat Tekan Beton Variasi <i>Slag</i> 80 %	25
Tabel 4.13	Variasi <i>Slag</i> dan Nilai <i>Slump</i>	26
Tabel 4.14	Berat Jenis Beton (<i>Slag</i> Halus dan <i>Slag</i> Kasar)	26
Tabel 4.15	Berat Jenis Beton (<i>Slag</i> Halus (dicuci) dan <i>Slag</i> Kasar).....	27
Tabel 4.16	Berat Jenis Beton (<i>Slag</i> Halus (dicuci)).....	27
Tabel 4.17	Perbandingan Kuat Tekan terhadap Berat Beton (<i>Slag</i> Halus dan <i>Slag</i> Kasar)	27
Tabel 4.18	Perbandingan Kuat Tarik terhadap Berat Beton	28
Tabel 4.19	Perbandingan Kuat Tekan terhadap Berat Beton (<i>Slag</i> Halus (dicuci) dan <i>Slag</i> Kasar).....	29
Tabel 4.20	Perbandingan Kuat Tekan terhadap Berat Beton (<i>Slag</i> Halus (dicuci)).....	30
Tabel 4.21	Perbandingan Berat Jenis Beton pada Berbagai Prosentase <i>Slag</i> ..	32
Tabel 4.22	Deskripsi Kuat Tekan Beton (<i>Slag</i> Halus - Kasar)	33
Tabel 4.23	Deskripsi Kuat Tekan Beton (<i>Slag</i> Halus Cucian - <i>Slag</i> Kasar)....	33
Tabel 4.24	Deskripsi Kuat Tekan Beton (<i>Slag</i> Halus Cucian - Split).....	33
Tabel 4.24	Deskripsi Kuat Tarik Beton (<i>Slag</i> Halus - Kasar).....	33

DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1	Hasil Penelitian Isa Yuksel cs.....	13
Grafik 4.1	Hubungan rasio kuat tekan terhadap berat beton pada Prosentase <i>Slag</i> 0%, 40% dan 80% (<i>Slag</i> Halus dan <i>Slag</i> Kasar)	27
Grafik 4.2	Hubungan rasio kuat tarik terhadap berat beton pada Prosentase <i>Slag</i> 0%, 40% dan 80% (<i>Slag</i> Halus dan <i>Slag</i> Kasar)	28
Grafik 4.3	Hubungan rasio kuat tekan terhadap berat beton pada Prosentase <i>Slag</i> 0%, 40% dan 80% (<i>Slag</i> Halus dicuci dan <i>Slag</i> Kasar).....	29
Grafik 4.4	Hubungan rasio kuat tekan terhadap berat beton pada Prosentase <i>Slag</i> 0%, 40% dan 80% (<i>Slag</i> Halus dicuci).....	30
Grafik 4.5	Hubungan Nilai <i>Slump</i> terhadap Prosentase <i>Slag</i>	30
Grafik 4.6	Hubungan Berat Jenis Beton pada Prosentase <i>Slag</i> 0%, 40%, dan 80%	31