

**HALAMAN PENGESAHAN**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**KAJIAN EKSPERIMENTAL PENGARUH ASPEK LEKATAN  
AGREGAT KASAR TERHADAP MORTAR PADA  
KUAT TEKAN BETON**

*(Experimental Study of Influence of Coarse Aggregates Bond Aspects  
of Mortars on Concrete Compressive Strength)*

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat akademis  
dalam menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana (Strata 1)  
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro Semarang

Disusun oleh :

<b>IRSYAD RAHMAN</b>	<b>L2A 006 066</b>
<b>RATIH SUKMAWATI</b>	<b>L2A 006 108</b>

Disetujui pada :

Hari :

Tanggal :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Han Ay Lie, M.Eng.  
NIP. 19561109 198503 2 002

Yulita Arni Priastiwi, ST., MT.  
NIP. 19710723 199802 2 001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Ir. Sri Sangkawati, MS.  
NIP. 19540930 1980 032001

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan YME atas limpahan berkah, rahmat dan hidayah – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian di Laboratorium Bahan dan Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang serta Laporan Tugas Akhir dengan judul **“Kajian Eksperimental Pengaruh Aspek Lekatan Agregat Kasar Terhadap Mortar Pada Kuat Tekan Beton”**.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis baik itu berupa tenaga, pemikiran, maupun biaya dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan ini, yaitu kepada :

1. Ir. Sri Sangkawati, MS., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
2. Ir. Arif Hidayat, CES. MT., selaku Ketua Bidang Akademis Reguler I Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
3. Ir. Sugiyanto, M.Eng., dan Yulita Arni Priastiwi, ST., MT., selaku Dosen Wali penulis.
4. Ir. Han Ay Lie, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing I.
5. Yulita Arni Priastiwi, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing II.
6. Ir. Han Ay Lie, M.Eng., selaku Ketua Laboratorium Bahan dan Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang, serta para staf Dosen Keahlian Struktur.
7. Pak Pardi, Mas Bowo, Pak Kamto, Pak Agus, Pak Sutiyo, Mbak Gita, dan Mas Tatang, selaku Laboran dan Staf pada Laboratorium Bahan dan Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang
8. Seluruh Civitas Akademika Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro Semarang

Bagaikan “Tak Ada Gading Yang Tak Retak”, kami menyadari bahwa didalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan sehingga sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun.

Demikian laporan ini kami susun semoga bermanfaat dan dapat memberikan kontribusi ilmiah terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang rekayasa bahan struktur bangunan.

Semarang, September 2010

Penulis

# DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR BAGAN</b> .....	x
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Batasan Masalah .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Landasan Teori Beton .....	9
2.2 Kuat Tekan Beton .....	9
2.3 Material .....	11
2.3.1 Agregat .....	11
2.3.2 Semen ( <i>Portland Cement</i> ) .....	15
2.3.3 Air .....	16

2.4	Teori Pengujian Lekatan .....	16
2.4.1	Hubungan Antara Sifat Lekatan dan dan Sifat Mekanik Beton .....	17
2.4.2	Persiapan Benda Uji Untuk Pengukuran Sifat Mekanik Lekatan.....	18
2.4.3	Pengukuran Sifat Lekatan.....	21
2.4.4	Pendekatan Perilaku Modulus Elastisitas .....	26
2.5	Metode Pengujian	
2.5.1	Pengujian Cabut ( <i>Pull of Test</i> ).....	27
2.5.2	Pengujian Kuat Tekan Beton ( <i>Compressive Strength of Concrete</i> ).....	28
2.6	Perencanaan Campuran ( <i>Mix Design</i> )	
2.6.1	Perencanaan Campuran Mortar .....	29
2.6.2	Perencanaan Campuran Beton.....	30

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1	Diagram Alir Penelitian .....	33
3.2	Alat dan Bahan	
3.2.1	Alat .....	34
3.2.2	Bahan .....	35
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian .....	36
3.4	Metode Pengujian	
3.4.1	Pengujian Cabut ( <i>Pull of Test</i> ).....	36
3.4.2	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	41
3.5	Luaran Hasil Penelitian .....	43

### **BAB IV HASIL DAN ANALISA DATA**

4.1	Hasil Pengujian .....	44
4.1.1	Kuat Tekan Beton.....	44
4.1.2	Kuat Lekatan Agregat Kasar Terhadap Mortar .....	45
4.1.3	Kuat Tekan Agregat.....	46

4.2 Analisa Hasil Pengujian	
4.2.1 Kuat Tekan Beton .....	47
4.2.2 Kuat Lekatan Agregat Kasar Terhadap Mortar .....	50
4.2.3 Korelasi Rasio Perbandingan Antara Kuat Lekatan Agregat Kasar Terhadap Mortar Dengan Kuat Tekan Beton .....	51

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	53
5.2 Saran.....	53

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>54</b>
-----------------------------	-----------

<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	<b>56</b>
---------------------------	-----------

<b>DAFTAR INDEKS.....</b>	<b>58</b>
---------------------------	-----------

## **LAMPIRAN**

- 1. LAMPIRAN DATA**
- 2. LAMPIRAN LEMBAR ASISTENSI**
- 3. LAMPIRAN SURAT-SURAT**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Gradasi saringan ideal agregat kasar .....	13
Tabel 2.2	Komposisi kimia limbah padat slag .....	14
Tabel 2.3	Gradasi saringan ideal agregat halus .....	29
Tabel 4.1	Rasio perbandingan kuat lekatan agregat kasar terhadap mortar dengan kuat tekan beton.....	52

## **DAFTAR BAGAN**

Bagan 3.1 Diagram alir penelitian.....	34
Bagan 3.2 Diagram alir pengujian kuat lekatan mortar - agregat.....	37
Bagan 3.3 Diagram alir pengujian kuat tekan beton .....	41



## DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1 Perbandingan pengaruh ukuran silinder beton terhadap nilai kuat tekan silinder beton (150 x 300 mm) umur 28 hari .....	28
Grafik 4.1 Grafik gabungan hubungan Tegangan – Regangan hasil pengujian kuat tekan beton .....	44
Grafik 4.2 Grafik gabungan hubungan Tegangan – Regangan hasil pengujian lekatan agregat dan mortar .....	45
Grafik 4.3 Grafik gabungan hubungan Tegangan – Regangan hasil pengujian kuat tekan agregat.....	46

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Potongan memanjang dan melintang balok pratekan .....	2
Gambar 1.2	Proses pemasangan pemodelan benda uji pengujian kuat cabut lekatan .....	5
Gambar 2.1	Pemodelan uji kuat tekan silinder beton.....	10
Gambar 2.2	Pemodelan pola retak uji kuat tekan beton.....	10
Gambar 2.3	Bentuk partikel <i>blas – furnace slag</i> .....	15
Gambar 2.4	Formasi dari <i>water film</i> selama menyatukan mortar dengan agregat kasar .....	19
Gambar 2.5	Sampel untuk pengujian kekuatan lekatan antara agregat dan semen .....	19
Gambar 2.6	Sampel untuk pengujian kekuatan lekatan antara agregat dan mortar.....	19
Gambar 2.7	<i>Bleed water</i> pada beton .....	20
Gambar 2.8	Penampang melintang dari beton, untuk mengilustrasikan akumulasi “ <i>bleed water</i> ” sepanjang partikel agregat kasar .....	20
Gambar 2.9	<i>Bleeding</i> yang terjadi pada baja tulangan dengan permukaan halus yang diletakkan dengan posisi mendatar .....	21
Gambar 2.10	Bentuk geometri dari kantilever beam untuk mempelajari lekatan mortar – agregat dengan uji lentur, yang diadopsi oleh <i>K.M. Alexander, 1959 (a)</i> dan <i>C.Perry &amp; J.E.Gillot, 1994 (b)</i> .....	22
Gambar 2.11	Penempatan agregat berbentuk prisma di dalam cetakan, mengacu pada ASTM (a), alat uji <i>Mortar Briquette Testing Machine</i> (b) .....	23
Gambar 2.12	Pengujian tarik <i>uniaksial</i> (a), pengujian tegangan kepadatan (b), diadopsi oleh <i>J. Wang</i> dan <i>A.K. Maji, 1994</i> .....	24
Gambar 2.13	Model pembebanan pada benda uji pengujian kuat lekatan penelitian <i>C.C. Kao</i> dan <i>F.O.Slate (1976)</i> dengan menggunakan perlakuan kombinasi gaya tarik dan geser.....	25

Gambar 2.14	Contoh grafik yang menggambarkan perbedaan penggunaan pendekatan perilaku modulus elastis dan metodenya yang ditentukan .....	26
Gambar 2.15	Tipe – tipe keruntuhan <i>slump</i> , (a) <i>slump</i> sebenarnya, (b) <i>slump</i> geser,(c) <i>slump</i> runtuh .....	31
Gambar 3.1	(a) Pemasangan <i>acrylic</i> berbentuk lingkaran, sebagai penahan klip ( <i>displacement transducer</i> ), (b) Pemasangan klip berbentuk persegi panjang, sebagai landasan klip .....	38
Gambar 3.2	Pemasangan landasan berbahan aluminium pada bagian sisi atas agregat .....	38
Gambar 3.3	Pemasangan klip di atas landasan <i>acrylic</i> , terhubung melalui kabel dengan <i>Data Logger</i> .....	39
Gambar 3.4	Detail penempatan alat uji pada saat proses pengujian, pemutar alat menggunakan <i>Proceq Edm Electromotor</i> .....	40
Gambar 3.5	Detail penempatan alat uji pada saat proses pengujian, tombol daya ditekan secara manual menggunakan tangan .....	40
Gambar 3.6	Tampak atas alat uji kuat lekatan mortar – agregat .....	40
Gambar 3.7	Potongan I – I dari detail penempatan alat uji lekatan .....	41
Gambar 3.8	Pengujian kuat tekan beton dengan menggunakan alat <i>compression test</i> .....	42
Gambar 4.1	Salah satu klasifikasi bentuk agregat baik yang tercipta secara alami maupun melalui mesin pemecah batu ataupun dengan cara manual.....	48
Gambar 4.2	Bentuk agregat yang diinginkan dan tidak diinginkan, yang akan digunakan pada campuran beton .....	49

## DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1	Kuat tekan beton .....	9
Rumus 2.2	Kuat tarik normal dan kuat geser ( <i>C.C. Kao</i> dan <i>F.O. Slate</i> ) .....	25
Rumus 2.3	Kuat tekan beton yang direncanakan (karakteristik) .....	30
Rumus 2.4	Kuat tekan beton rata – rata .....	30
Rumus 2.5	Kadar semen atau jumlah semen .....	32
Rumus 2.6	Berat jenis gabungan.....	32