



**PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON DENGAN VARIASI  
UKURAN AGREGAT KASAR PIPIH DAN NORMAL**

**SKRIPSI**

oleh

**SEPTIAN ANDRYANTO  
NIM 071910301075**

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK SIPIL  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**



**PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON DENGAN VARIASI  
UKURAN AGREGAT KASAR PIPIH DAN NORMAL**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Sipil (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

oleh

**SEPTIAN ANDRYANTO  
NIM 071910301075**

**PROGRAM STUDI STRATA 1 TEKNIK SIPIL  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**

## **MOTTO :**

“4 hal yang terpenting dari kehidupan untuk mencapai tujuan yang mulia secara terhormat yaitu dengan bersabar, ikhlas, bekerja keras, dan tidak berhenti berpikir”

*(Septian Andryanto)*

“Pikiran malas akan membuat kita terperangkap dalam kesenangan dan mengubur impian sedangkan mereka yang terus berpikir dan bekerja keras akan menikmati kesengsaraan dalam mencapai impian”

*(Septian Andryanto)*

“Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sangat berat, kecuali bagi orang-orang yang khusyu”

*(Terjemahan Surat Al Baqarah : 45)*

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Septian Andryanto

NIM : 071910301075

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang berjudul : “*Pengujian Kuat Tekan Beton Dengan Variasi Ukuran Agregat Kasar Pipih Dan Normal*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta buka karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademis jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar

Jember, September 2011

Yang menyatakan

Septian Andryanto

071910301075

**SKRIPSI**

**PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON DENGAN VARIASI  
UKURAN AGREGAT KASAR PIPIH DAN NORMAL**

Oleh

Septian Andryanto

071910301075

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Henu Suyoso, MT

Dosen Pembimbing Anggota : Ketut Aswatama W, ST., MT

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Orang tua saya yang telah mendukung dan mendoakan, memberi semangat, motivasi dalam menyelesaikan kuliah saya.
2. Adik – adik saya yang telah memberi dukungan penuh selama saya kuliah.
3. Nenek saya yang mendukung dan memberi semangat serta mendoakan setiap harinya.
4. Teman – teman teknik sipil angkatan 2007, yang telah lama berjuang bersama menyelesaikan tugas – tugas selama kuliah
5. Almamater Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember
6. Warung kopi Jalan Jawa VII yang telah memberi inspirasi saya ketika pikiran saya sedang penat.
7. Teman – teman kosan pagah bersama anak teknik mesin, teknik elektro dan teknik sipil yang telah berbagi hidup bersama

## **PENGESAHAN**

Proposal Skripsi berjudul “*Pengujian Kuat Tekan Beton Dengan Variasi Ukuran Agregat Kasar Pipih Dan Normal*” telah di uji dan disahkan oleh Program Studi Strata Satu (S1) Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

hari : Senin  
tanggal : 26 September 2011  
tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

### **Tim Penguji**

Ketua,

Sekretaris,

Ir. Hernu Suyoso, MT  
NIP 19551112 198702 1 001

Ketut Aswatama W, ST., MT  
NIP 19700713 200012 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Ir. Krisnamurti, MT  
NIP 19661228 199903 1 002

Wiwik Yunarni W, ST., MT  
NIP 19700613 199802 2 001

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Jember

Ir. Widyono Hadi, MT.  
NIP 19610414 198902 1 001

## RINGKASAN

**Pengujian Kuat Tekan Beton Dengan Variasi Ukuran Agregat Kasar Pipih Dan Normal;** Septian Andrayanto, 071910301075; 2011; 68; Jurusan S1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Beton merupakan material campuran yang terdiri dari agregat kasar, pasir dan semen serta air. Beton didefinisikan sebagai sekumpulan interaksi mekanis dan kimiawi dari material pembentuknya. Beton merupakan material yang sering digunakan pada rekayasa teknik sipil karena kelebihanannya mudah dibentuk dan memiliki kuat tekan tinggi. Kuat tekan beton sangat dipengaruhi oleh unsur material penyusunnya terutama agregat kasar. Agregat kasar secara alami mempunyai bentuk yang berbeda – beda dan bergantung pada quarrynya. Batuan sungai dan batuan gunung merupakan hal populer yang sering digunakan untuk menjadi agregat kasar. Di Jember ketersediaan agregat batu gunung atau gumpuk sangat melimpah mengingat daerah tersebut memiliki quarry yang mencukupi. Ketersediaan agregat kasar di daerah tersebut berbentuk agregat kasar pipih atau panjang. Karena ketersediaan yang cukup, dan penggunaan agregat batu pipih di Jember cukup populer. Secara teoritis penggunaan batu pipih kurang dari 20% tetapi penggunaan di masyarakat lebih dari 20 % dan bahkan ada secara keseluruhan yang menggunakan agregat batu pipih untuk campuran beton terutama di desa - desa. Para engineer menyatakan bahwa agregat batu kubikal (normal) lebih baik digunakan untuk campuran beton. tetapi perbandingan uji kuat tekan beton agregat kasar pipih dan agregat kasar kubikal (normal) belum diketahui secara pasti. Oleh karena itu pembuktian kekuatan agregat kasar pipih terhadap agregat kasar normal diperlukan pengujian terhadap nilai kuat tekan beton dengan menggunakan dua agregat berbeda tersebut. Metode – metode dalam penelitian yang digunakan yaitu menggunakan rancangan percobaan pada setiap



proporsi perbandingan batu pipih dan normal. Rancangan percobaan tersebut terdiri dari 6 proporsi yaitu (100% Kubikal – 0% Pipih), (20% Kubikal – 80% Pipih), (60% Kubikal – 40% Pipih), (40% Kubikal – 60% Pipih), (20% Kubikal – 80% Pipih), (0% Kubikal – 100% Pipih) dengan 2 perlakuan pengujian yang berbeda yaitu pengujian searah pengecoran dan pengujian tegak lurus pengecoran. Sedangkan rancangan untuk campuran beton (*Mix Design*) menggunakan metode DOE. Dalam pembahasan parameter – parameter yang digunakan adalah standart deviasi pada setiap perlakuan beton, nilai slump, dan uji statistik F (*Two Way Anova*). Pembahasan pada penelitian diketahui bahwa telah didapat nilai slump 9 -11 cm dan diketahui bahwa agregat kubikal 100% secara umum memiliki nilai kuat tekan lebih tinggi dibanding campuran agregat pipih campuran dan 100% pipih, hal itu di tunjukan dengan nilai kuat tekan agregat normal yaitu 24 Mpa, sedangkan nilai kuat tekan agregat campuran pipih lebih dari 20% yaitu 22 Mpa, 23 Mpa, 20 Mpa, 23 Mpa dan 24 Mpa. Sedangkan pengujian tegak lurus memiliki hasil yang lebih baik dari pengujian searah.

## SUMMARY

**CONCRETE COMPRESSION STRENGTH TEST WITH VARIATION OF COARSE AGGREGATE;** Septian Andrayanto, 071910301075; 2011; 68; S1 Civil Engineering Department, Faculty of Technique, Jember University

A concrete is a kind of mixture material that contains rough aggregate, sand, cement and also water. A concrete can be defined as a group of mechanical and chemical substances that is formed by its source materials. Furthermore, a concrete is often used in engineering-work because of its great ability in easier-shaping and it also has a high exerting pressure. The strength of a concrete is mostly influenced by the substances that formed a concrete itself particularly a rough aggregate. A rough aggregate naturally has many kinds of different shapes depending on its quarry. Rocks in the river and igneous rocks are kinds of rocks that tend to be in rough aggregate. In Jember, those kinds of rocks are limitless available because of their sufficiency in quarry and they are organized as a thin rough aggregate or long. The use of those thin rocks in Jember is also popular. Many people in certain technical field apply those rocks as their engineering-works. Theoretically, the use of thin rocks are less than 20%; however groups of people as a matter of a fact use those kinds of rocks more than 20% even some people use it totally in a concrete mixture especially in the villages. Most of engineering state that cubical aggregate rocks (normal) are better use in a concrete mixture. However, a comparison test of the exerting pressure between rough thin aggregate and rough cubical aggregate (normal) are still classified and it needs to be tested more and more to find the correct and the detail answers about their both comparisons. The research design used in this study is experimental research applied in every comparison of thin and cubical aggregates. The experimental plan consisted of six proportions; (100% cubical – 0% thin), (20% cubical – 80% thin), (60% cubical – 40% thin), (40% cubical – 60% thin), (20%

cubical – 80% thin), (0% cubical – 100% thin) with the two different treated tests; one-way pour concrete and perpendicular concrete tests. Whereas, the design of concrete mixture (Mix Design) is DOE methods. In the analysis of parameters used standart deviation in every variable, slump and the data statistic F (Two Way Anova). In the research analysis, the researcher found that slump 9 – 11 cm and 100% cubical aggregate generally has a higher exerting pressure than in thin aggregate mixture and 100% thin aggregate. Those things could be analysed by checking at the exerting pressure of normal aggregate that is 24 Mpa, while the exerting pressure of mixture thin aggregate are more than 20%; 22 Mpa, 23 Mpa, 20 Mpa, 23 Mpa dan 24 Mpa. Meanwhile, perpendicular test had a better result than in one-way test.

## **PRAKATA**

Pertama saya ucapkan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kesehatan yang telah diberikan kepada saya sehingga Skripsi ini terselesaikan dengan baik.

Dalam pelaksanaannya kami ucapkan terimakasih banyak kepada beberapa pihak yang membantu kami dalam menyelesaikan tugas ini, untuk itu kami sampaikan terimakasih kepada :

1. Ketut Aswatama W, ST., MT selaku dosen pembimbing anggota yang memberi inspirasi judul skripsi.
2. Ir. Hernu Suyoso, MT., selaku dosen pembimbing utama yang memberi dukungan penuh selama skripsi
3. Ir. Krisnamurti, MT., selaku ketua penguji skripsi dan dosen pembimbing akademik.
4. Wiwik Yunarni W, ST., MT., selaku penguji anggota
5. Jojok Widodo S, ST. MT., selaku ketua jurusan teknik sipil
6. M. Farid Maaruf, ST., MT., Phd, selaku ketua progam studi S1 teknik sipil
7. Orang Tua tercinta yang selalu mendukung dan mendoakan, sehingga tugas ini terselesaikan dengan baik
8. Teman – teman seangkatan 07' Teknik Sipil yang telah mendukung saya, sehingga Skripsi dapat terslesaikan dengan baik

Tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak tersebut, maka Skripsi ini tidak dapat diselsesaikan dengan baik.

Demikian kirannya semoga Skripsi ini dapat member manfaat bagi pembaca, serta dapat memberi sumbangan untuk dapat dikembangkan lebih lanjut. Akhirnya selain ucapkan terimakasih sebanyak – banyaknya, penulis juga minta maaf yang sebesar – besarnya apabila ada kekurangan dalam Skripsi ini.

Jember, 20 September 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>viii</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>x</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Teori Pembentukan Beton.....	5
2.2 Diskripsi Beton.....	5
2.3 Bahan Campuran Beton Normal .....	7
2.4 Kuat Tekan Beton.....	12
<b>BAB 3. METODELOGI PENELITIAN</b> .....	<b>19</b>
3.1 Studi Literatur dan Konsultasi.....	19

3.2 Persiapan Bahan dan Alat .....	19
3.3 Pengujian Material .....	20
3.4 Desain Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ) .....	24
3.5 Rancangan Percobaan .....	26
3.6 Pembuatan Benda Uji .....	27
3.7 Perawatan Benda Uji .....	28
3.8 Pengujian Kuat Tekan .....	28
3.9 Tahap Penyelesaian .....	29
<b>BAB 4. PEMBAHSAN .....</b>	<b>34</b>
4.1 Data Pengujian Material .....	34
4.2 Mix Design Metode DOE .....	40
4.3 Pengujian Beton .....	53
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>67</b>
5.1 Kesimpulan .....	67
5.2 Saran .....	67
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>68</b>
<b>LAMPIRAN PERHITUNGAN .....</b>	<b>69</b>
<b>LAMPIRAN DOKUMENTASI .....</b>	<b>85</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel. 3.1. Rancangan Benda Uji .....	25
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Semen .....	33
Tabel 4.2 Analisa Saringan Pasir .....	34
Tabel 4.3 Batas Gradasi Pasir .....	35
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Pasir .....	35
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Kerikil.....	36
Tabel 4.6 Perkiraan Kuat Tekan Beton Dengan Faktor Air Semen (fas) 0,5 dan Jenis Semen serta Agregat Kasar Biasa Dipakai di Indonesia .....	39
Tabel 4.7 Persyaratan Jumlah Semen Minimum dan Faktor Air Semen Maksimum Untuk Berbagai Macam Pembetonan Dalam Lingkungan Khusus.....	40
Tabel 4.8 Kriteria Nilai Slump Untuk Berbagai Macam Struktur .....	41
Tabel 4.9 Perkiraan Kadar Air Bebas ( $\text{Kg/m}^3$ ) Yang Dibutuhkan Untuk Beberapa Tingkat Kemudahan Pengerjaan Adukan Beton.....	41
Tabel 4.10 <i>Mix Design</i> .....	46
Tabel 4.7 Kebutuhan Mix Desain .....	47
Tabel 4.8 Kebutuhan Mix Desain Setelah Koreksi Terhadap Kadar Air....	47
Tabel 4.9 Kebutuhan Mix Desain Untuk 16 Volume Kubus .....	47
Tabel 4.10 Kebutuhan Proporsi Persen Pada Batu pipih dan Kubikal.....	47
Tabel 4.11 (Nilai Slump).....	48
Tabel 4.12 Hasil Pengujian 100% K – 0% P .....	48
Tabel 4.13 Hasil Pengujian 80% K – 20% P .....	49
Tabel 4.14 Hasil Pengujian 60% K – 40% P .....	50
Tabel 4.15 Hasil Pengujian 40% K – 60% P .....	51

Tabel 4.16 Hasil Pengujian 20%K – 80%P .....	52
Tabel 4.17 Hasil Pengujian 0%K – 100%P .....	53
Tabel 4.18 Nilai Kuat Tekan Rata – Rata Searah dan Tegak Lurus Terhadap Proporsi Agregat Kasar .....	54
Tabel 4.19 Nilai Kuat Tekan Rata – Rata terhadap Proporsi Agregat Kasar.....	56
Tabel 4.20 <i>Between – Subjects Factor</i> .....	56
Tabel 4.21 <i>Between – Subjects Effect</i> .....	57



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Campuran Beton.....	4
Gambar 3.1 Ilustrasi pembuatan benda uji.....	26
Gambar 3.2 Ilustrasi pengujian Beton.....	28
Gambar 3.3 Diagram pemilihan Agregat Kasar.....	30
Gambar 3.4 Diagram Alir Pembuatan Skripsi .....	32
Gambar 4.1 Zona Analisa Saringan Pasir .....	34
Gambar 4.2 Hubungan antara Kuat Tekan Beton dan FAS (Benda Uji Kubus) .....	39
Gambar 4.3 Prosentase Jumlah Pasir Yang Dianjurkan Untuk Daerah Susunan Butir 1,2,3 dan 4 Dengan Butir Maksimum Agregat 40 mm .....	43
Gambar 4.4 Perkiraan Berat Jenis Beton basah Yang Dimampatkan Secara Penuh .....	44
Gambar 4.5 Grafik hubungan Kuat Tekan Rata – Rata Searah dan tegak Lurus Terhadap Proporsi Agregat Kasar .....	54
Gambar 4.6 Grafik hubungan Kuat Tekan Rata – Rata Terhadap Proporsi Agregat Kasar .....	55