

# **TUGAS AKHIR**

**PENGARUH PENGGUNAAN ABU SERABUT KELAPA  
(ASK) SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP KUAT  
TEKAN BETON ALIR**



**Disusun Oleh :**

**SANTOSO NUGROHO**  
**NBI : 1431900176**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2024**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nama : Santoso Nugroho  
NBI : 1431900176  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik  
Judul : PENGARUH PENGGUNAAN ABU SERABUT KELAPA  
(ASK) SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP KUAT  
TEKAN BETON ALIR

Disetujui Oleh,

**Dosen Pembimbing I**



**Nurul Rochmah, ST, MT, M.Sc**  
NPP. 20430.15.0644

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945  
Surabaya**



**Dr. Ir. Saliyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.**  
NPP. 20410.90.0197

**Ketua Program Studi Teknik  
Sipil Universitas 17 Agustus  
1945 Surabaya**



**Faradlillah Saves, S.T., M.T.**  
NPP. 20430.15.0674

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanggung jawab dibawah ini:

Nama : Santoso Nugroho  
NBI : 1431900176  
Alamat : Jl. Kedinding Tengah Sekolahan 5/56 Surabaya  
Telepon/HP : 085607915366

Menyatakan bahwa “TUGAS AKHIR” yang penulis buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan Sarjana Teknik Sipil – Program Sarjana - Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul :

### **“Pengaruh Penggunaan Abu Serabut Kelapa (Ask) Sebagai Bahan Tambah Terhadap Kuat Tekan Beton Alir”**

Adapun hasil karya saya sendiri dan bukan duplikasi dari karya orang lain. Selanjutnya apabila dikemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing dan atau pengelola program, tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Atas hal tersebut saya bersedia menerima sanksi, sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa paksaan siapapun.

Surabaya, 08 Januari 2024

Yang menyatakan



Santoso Nugroho



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)  
e-mail : [perpus@untag-sbv.ac.id](mailto:perpus@untag-sbv.ac.id)

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Santoso Nugroho  
NBI : 1431900176  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, **Hak Bebas Royalti** (*Non-Exclusive Royalty-free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“PENGARUH PENGGUNAAN ABU SERABUT KELAPA (ASK) SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP KUAT TEKAN BETON ALIR”**

Dengan **Hak Bebas Royalti Nonklusif** (*Non-Exclusive Royalty-free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Surabaya  
Pada Tanggal : 08 Januari 2024

Surabaya, 08 Januari 2024

  
SEKILUH RIBU RUPIAH  
TEL 20  
METERAL  
EMPEL  
EBD68AKX817256483  
**SANTOSO NUGROHO**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti ucapkan kehadiran Allah SWT karena rahmat dan karunia-Nya menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, sehingga sehingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Pengaruh Penggunaan Abu Serabut Kelapa (ASK) Sebagai Bahan Tambah Terhadap Kuat Tekan Beton Alir”** adapun penelitian Tugas Akhir ini diharapkan dapat memenuhi salah satu syarat untuk mengikuti sidang Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, Peneliti mendapat banyak bimbingan, arahan, dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Kedua Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa yang tak terhingga nilainya untuk motivasi saya agar terus maju dan tidak putus asa untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Ibu Nurul Rochmah ST., MT., M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia memberikan bimbingan, arahan serta nasehat tantangan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
3. Ibu Faradlillah Saves, ST, MT selaku Kaprodi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
4. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M. Kes, IPM Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Prof. Dr. Mulyanto Nugroho, MM, CMA., CPA selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945
6. Rekan-rekan sesama mahasiswa teknik sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Peneliti dalam penelitian tugas akhir ini masih banyak kekurangan, maka segala saran dan kritik yang bersifat membangun sangat kami harapkan demi kesempurnaan dalam penelitian Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang berpentingan pada umumnya.

Surabaya, 08 Januari 2024

Santoso Nugroho

## **PENGARUH PENGGUNAAN ABU SERABUT KELAPA (ASK) SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP KUAT TEKAN BETON ALIR**

**Nama Mahasiswa** : Santoso Nugroho  
**NBI** : 1431900176  
**Dosen Pembimbing** : Nurul Rochmah ST., MT., M.Sc

### **ABSTRAK**

Seiring dengan perkembangan pembangunan di Indonesia serta kemajuan teknologi yang ada, beton mengalami perubahan dengan berbagai temuan penelitian untuk bahan-bahan tambahan atau campuran beton yang digunakan untuk meningkatkan kuat tekan beton sehingga dapat mengurangi penggunaan semen. Untuk menghasilkan beton alir yang *flowable* diperlukan penggunaan *superplasticizer* agar partikel semen dapat tersuspensi secara merata dan terpisah menjadi partikel halus dalam campuran beton. Salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan beton adalah abu serabut kelapa. Penambahan abu serabut kelapa yang mempunyai sifat *pozzolan* yang dapat meminimalkan pori-pori dalam pasta semen, menutup ruang antara partikel, alumina, silika, dan kalsium dapat mempercepat kemampuan semen untuk mengikat karena dapat bereaksi dengan kapur dan air untuk menghasilkan unsur *Silica Oxide*. Untuk itu, dilakukan penelitian untuk memanfaatkan abu serabut kelapa sebagai bahan yang berguna sebagai pengganti semen dalam campuran beton. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan abu serabut kelapa dengan persentase 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% dengan campuran bahan adiktif berupa *superplasticizer ViscoCrete® - 3115N* sebesar 1,5% . Benda uji abu serabut kelapa yang digunakan berperan sebagai bahan tambah dalam campuran beton optimum. Sampel yang digunakan ialah silinder 15 x 30 cm untuk pengujian kuat tekan abu sabut kelapa pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Hasil pengujian penelitian menunjukkan dengan penambahan abu serabut kelapa kuat tekan beton mengalami ketidakstabilan yaitu naik turun pada campuran persentase 2,5% dan 5% sedangkan pada persentase 7,5% dan 10% cenderung mengalami penurunan dibandingkan beton normal.

**Kata kunci:** . Beton Alir, Kuat Tekan, Abu Serabut Kelapa

# THE EFFECT OF USING COCONUT FIBER ASH (ASK) AS AN ADDED MATERIAL ON THE COMPRESSIVE STRENGTH OF FLOW CONCRETE

**Student Name** : Santoso Nugroho  
**Student Number** : 1431900176  
**Advisor Dosage** : Nurul Rochmah ST., MT., M.Sc

## ABSTRACT

*Along with the development of development in Indonesia and advances in existing technology, concrete has undergone changes with various research findings regarding additional materials or concrete mixtures that are used to increase the compressive strength of concrete so as to reduce the use of cement. To produce flowable concrete, it is necessary to use a superplasticizer so that the cement particles can be suspended evenly and separated into fine particles in the concrete mixture. One of the materials that can be used as an additional material in making concrete is coconut fiber ash. The addition of coconut fiber ash which has pozzolanic properties which can minimize pores in cement paste, close the space between particles, alumina, silica and calcium can speed up the cement's ability to bind because it can react with lime and water to produce the element Silica Oxide. For this reason, research was carried out to utilize coconut fiber ash as a useful material as a substitute for cement in concrete mixtures. Based on the research results, it shows that the addition of coconut fiber ash with a percentage of 0%, 2.5%, 5%, 7.5% and 10% with a mixture of additive ingredients in the form of superplasticizer ViscoCrete® - 3115N is 1.5%. The coconut fiber ash test object used acts as an additive in the optimum concrete mixture. The sample used was a 15 x 30 cm cylinder for testing the compressive strength of coconut fiber ash at the age of 7 days, 14 days and 28 days. The results of research tests show that with the addition of coconut fiber ash, the compressive strength of the concrete experiences instability, namely fluctuating at mixture percentages of 2.5% and 5%, while at percentages of 7.5% and 10% it tends to decrease compared to normal concrete.*

**Keywords:** *Flowing Concrete, Compressive Strength, Coconut Fiber Ash*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>i</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Beton .....	12
2.2.1 Jenis Beton .....	13
2.3 <i>Flowing Concrete</i> (Beton Alir) .....	13
2.4 Bahan Penyusun Beton Alir .....	14
2.4.1 Semen Portland .....	14
2.4.2 Agregat Kasar.....	16
2.4.3 Agregat Halus.....	18
2.4.4 Air .....	21
2.4.5 <i>Superplasticizer</i> .....	22



2.5 Bahan Tambah.....	23
2.6 Abu Serabut Kelapa (ASK).....	23
2.7 <i>Slump Flow</i> .....	24
2.8 Kuat Tekan Beton.....	26
2.9 Resapan Air Beton.....	28
2.10 Berat Jenis Beton.....	29
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>31</b>
3.1 Flowchart.....	31
3.2 Studi Literatur.....	33
3.3 Persiapan Alat dan Bahan.....	33
3.3.1 Alat.....	33
3.3.2 Bahan.....	33
3.4 Pengujian Bahan.....	34
3.4.1 Pengujian Agregat Kasar (Kerikil).....	34
3.4.2 Pengujian Agregat Halus.....	38
3.4.3 Pengujian Air .....	43
3.4.4 Proses Pembuatan Abu Serabut Kelapa .....	43
3.5 Mix Desain .....	44
3.6 Perencanaan Benda Uji.....	46
3.7 Pembuatan Campuran Beton Benda Uji (ASTM C192-19) .....	47
3.8 Test <i>Slump Flow</i> (ASTM C143-78) .....	48
3.9 Test Berat Isi.....	48
3.10 Perawatan Benda Uji .....	49
3.11 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	49
3.12 Pengujian Resapan Air Beton.....	49
3.13 Analisa Hasil Percobaan.....	50
3.14 Kesimpulan.....	50
<b>BAB IV HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>51</b>

4.1 Hasil Penelitian.....	51
4.1.1 Hasil Pengamatan Percobaan Analisa Saringan Agregat Halus.....	51
4.1.2 Percobaan Berat Jenis Agregat Halus .....	55
4.1.3 Percobaan Air Resapan Agregat Halus .....	55
4.1.4 Percobaan Berat Volume Agregat Halus .....	56
4.1.5 Percobaan Kelembaban Agregat Halus.....	57
4.1.6 Percobaan Kebersihan Agregat Halus terhadap Lumpur dengan Cara Kering .....	57
4.2 Hasil Pengujian Material Agregat Kasar Ukuran (10 - 20mm).....	58
4.2.1 Percobaan Analisa Saringan Agregat Kasar.....	58
4.2.2. Percobaan Berat Jenis Agregat Kasar (10 -20mm) .....	61
4.2.3 Percobaan Resapan Agregat Kasar .....	61
4.2.4 Percobaan Berat Volume Agregat Kasar .....	62
4.2.5 Perobaan Kelembaban Agregat Kasar.....	62
4.2.6 Percobaan Kebersihan Agregat Kasar terhadap Lumpur dengan Cara Kering.....	63
4.2.7 Percobaan Keausan Agregat Kasar .....	64
4.3 Hasil Pengujian Material Agregat Kasar (Ukuran 5mm – 10mm).....	64
4.3.1 Percobaan Analisa Saringan Agregat Kasar.....	64
4.3.2 Percobaan Berat Jenis Agregat Kasar .....	68
4.3.3 Percobaan Resapan Agregat Kasar .....	68
4.3.4 Percobaan Berat Volume Agregat Kasar .....	69
4.3.5 Perobaan Kelembaban Agregat Kasar.....	69
4.3.6 Percobaan Kebersihan Agregat Kasar terhadap Lumpur dengan Cara Kering.....	70
4.3.7 Percobaan Keausan Agregat Kasar .....	71
4.4 Hasil Analisa Agregat Kasar Gabungan.....	71
4.5 Perencanaan Rencana Campuran (Mix Design) Beton Alir .....	73
4.6 Hasil Dan Analisa Pengujian Slump Flow Test .....	82

4.7 Hasil dan Analisa Berat Isi Basah Beton.....	85
4.7.1 Hasil Pengujian Berat Isi Beton Basah .....	85
4.7.2 Hasil Pengujian Berat Isi Beton Kering .....	89
4.8 Hasil Pengujian Resapan Air Beton .....	93
4.9 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....	95
4.10 Perhitungan Stndar Deviasi .....	100
4.10.1 Perhitungan Standar Deviasi Beton Umur 7 Hari .....	100
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>113</b>
5.1 Kesimpulan.....	113
5.2 Saran.....	114
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>115</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>117</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Penelitian terdahulu .....	10
<b>Tabel 2. 2</b> Bahan – BahaniUtamaiPenyusunpSemen Portland.....	14
<b>Tabel 2. 3</b> Batas Gradasi Agregat Kasar.....	17
<b>Tabel 2. 4</b> Batas syarat Mutu Agregat Halus .....	19
<b>Tabel 2. 5</b> Gradiasi Saringan Agregat Halus .....	20
<b>Tabel 2. 6</b> Unsur senyawa serabut kelapa.....	24
<b>Tabel 3. 1</b> Diameter Saringan .....	35
<b>Tabel 3. 2</b> No Ayakan dan Ukuran Diameter Lubang .....	39
<b>Tabel 3. 3</b> Perkiraan Kadar Air Bebas .....	44
<b>Tabel 3. 4</b> Penamaanndannjumlah Benda Uji Beton .....	46
<b>Tabel 4. 1</b> Data Percobaan Analisa Saringan Agregat Halus .....	51
<b>Tabel 4. 2</b> Percobaan Berat Jenis Agregat Halus.....	55
<b>Tabel 4. 3</b> Percobaan Air Resapan Agregat Halus .....	55
<b>Tabel 4. 4</b> Percobaan Berat Volume Agregat Halus.....	56
<b>Tabel 4. 5</b> Percobaan Kelembaban Agregat Halus .....	57
<b>Tabel 4. 6</b> Percobaan Kebersihan Agregat Halus terhadap Lumpur dengan Cara Kering.....	57
<b>Tabel 4. 7</b> Hasil Pengujian Material Agregat Kasar Ukuran (10 - 20mm).....	58
<b>Tabel 4. 8</b> Percobaan Berat Jenis Agregat Kasar (10 -20mm) .....	61
<b>Tabel 4. 9</b> Percobaan Resapan Agregat Kasar (10 -20mm).....	61
<b>Tabel 4. 10</b> Hasil Data Percobaan Berat Volume Agregat Kasar Ukuran 10 -20mm .....	62
<b>Tabel 4. 11</b> Hasil Data Kelembaban Agregat Kasar Ukuran 10mm – 20mm. ....	62
<b>Tabel 4. 12</b> Hasil Data Kebersihan Agregat Kasar Ukuran 10mm – 20mm terhadap Lumpur dengan cara Kering.....	63
<b>Tabel 4. 13</b> Hasil Data Keausan Agregat Kasar Ukuran 10mm – 20mm.....	64
<b>Tabel 4. 14</b> Analisa Saringan Kerikil .....	65
<b>Tabel 4. 15</b> Hasil Data Berat Jenis Agregat Kasar Ukuran 5mm – 10mm .....	68
<b>Tabel 4. 16</b> Hasil Data Resapan Agregat Kasar Ukuran 5mm – 10mm .....	68
<b>Tabel 4. 17</b> Hasil Data Berat Volume Agregat Kasar Ukuran 5mm – 10mm .....	69
<b>Tabel 4. 18</b> Hasil Data Kelembaban Agregat Kasar Ukuran 5mm – 10mm. ....	69
<b>Tabel 4. 19</b> Hasil Data Kebersihan Agregat Kasar Ukuran 5mm - 10mm terhadap Lumpur dengan cara Kering.....	70
<b>Tabel 4. 20</b> Hasil Data Keausan Agregat Kasar Ukuran 5mm - 10mm.....	71
<b>Tabel 4. 21</b> Analisa Saringan Agregat Kasar Gabungan .....	72
<b>Tabel 4. 22</b> Modulus Kehalusan Agregat Kasar Gabungan.....	73

<b>Tabel 4. 23</b>	Perkiraan Nilai Kadar Air Bebas .....	74
<b>Tabel 4. 24</b>	Hasil Pengujian Berat Jenis .....	76
<b>Tabel 4. 25</b>	Hasil Pengujian Resapan dan Kelembaban Agregat.....	78
<b>Tabel 4. 26</b>	Proporsi Material Terkoreksi Beton Alir.....	80
<b>Tabel 4. 27</b>	Proporsi Material Aktual Silinder 15cm x 30cm per 3 benda uji .....	81
<b>Tabel 4. 28</b>	Proporsi Material Aktual Silinder 10cm x 20cm per 2 benda uji .....	82
<b>Tabel 4. 29</b>	Hasil Dan Analisa Pengujian <i>Slump Flow Test</i> .....	83
<b>Tabel 4. 30</b>	Hasil Pengujian Berat Isi Beton Basah.....	85
<b>Tabel 4. 31</b>	Hasil Pengujian Berat Isi Beton Kering .....	89
<b>Tabel 4. 32</b>	Hasil Pengujian Resapan Air Beton .....	93
<b>Tabel 4. 33</b>	Hasil Pengujian Kuat Tekan.....	95
<b>Tabel 4. 34</b>	Hasil Perhitungan Standar Deviasi Umur 7 Hari.....	100
<b>Tabel 4. 35</b>	Hasil Perhitungan Standar Deviasi Umur 7 Hari (Lanjutan).....	101
<b>Tabel 4. 36</b>	Kontrol Kualitas Standar Deviasi .....	101
<b>Tabel 4. 37</b>	Hasil Rekapitulasi Perhitungan Standar Deviasi Umur 7 Hari.....	104
<b>Tabel 4. 38</b>	Hasil Perhitungan Standar Deviasi umur 14 hari .....	105
<b>Tabel 4. 39</b>	Hasil Rekapitulasi Perhitungan Standar Deviasi Umur 14 Hari.....	107
<b>Tabel 4. 40</b>	Hasil Rekapitulasi Perhitungan Standar Deviasi Umur 28 Hari.....	108
<b>Tabel 4. 41</b>	Hasil Rekapitulasi Perhitungan Standar Deviasi Umur 28 Hari.....	111

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Sika ViscoCrete® - 3115N .....	22
<b>Gambar 2. 2</b> Abu Serabut Kelapa .....	23
<b>Gambar 2. 3</b> <i>Type Slump flow</i> .....	25
<b>Gambar 2. 4</b> <i>Chart of water/cement ratio</i> .....	27
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram Alir Perencanaan .....	31
<b>Gambar 3. 2</b> Sika ViscoCrete® - 3115N .....	34
<b>Gambar 3. 3</b> Perkiraan Berat Isi Beton Basah Yang Telah Diperoleh .....	45
<b>Gambar 3. 4</b> Sketsa Benda Uji Beton Silinder .....	46
<b>Gambar 4. 1</b> Grafik Gradasi Pasir Kasar (Zona 1) .....	52
<b>Gambar 4. 2</b> Grafik Gradasi Pasir Sedang (Zona 2) .....	53
<b>Gambar 4. 3</b> Grafik Gradasi Pasir Agak Halus (Zona 3) .....	53
<b>Gambar 4. 4</b> Grafik Gradasi Pasir Halus (Zona 4) .....	54
<b>Gambar 4. 5</b> Grafik Gradasi Agregat Kasar Ukuran 10mm .....	59
<b>Gambar 4. 6</b> Grafik Gradasi Agregat Kasar Ukuran 20mm .....	60
<b>Gambar 4. 7</b> Grafik Gradasi Agregat Kasar Ukuran 40mm .....	60
<b>Gambar 4. 8</b> Grafik Gradasi Agregat Kasar Ukuran 10mm .....	66
<b>Gambar 4. 9</b> Grafik Gradasi Agregat Kasar Ukuran 20mm .....	66
<b>Gambar 4. 10</b> Grafik Gradasi Agregat Kasar Ukuran 40mm .....	67
<b>Gambar 4. 11</b> Grafik Analisa Agregat Kasar Gabungan .....	72
<b>Gambar 4. 12</b> Perkiraan Berat Isi Beton Basah yang telah Selesai Didapatkan .....	77
<b>Gambar 4. 13</b> Nilai Slump Flow Rata – rata .....	84
<b>Gambar 4. 14</b> Grafik Berat Isi Basah Umur 7 hari .....	87
<b>Gambar 4. 15</b> Grafik Berat Isi Basah Umur 14 hari .....	87
<b>Gambar 4. 16</b> Grafik Berat Isi Basah Umur 28 hari .....	88
<b>Gambar 4. 17</b> Rata – rata grafik Berat Isi Basah .....	88
<b>Gambar 4. 18</b> Grafik Berat Isi Kering Umur 7 hari .....	91
<b>Gambar 4. 19</b> Grafik Berat Isi Kering Umur 14 hari .....	91
<b>Gambar 4. 20</b> Grafik Berat Isi Kering Umur 7 hari .....	92
<b>Gambar 4. 21</b> Grafik Berat Isi Kering Umur 7 hari .....	92
<b>Gambar 4. 22</b> Resapan Beton 28 hari .....	94
<b>Gambar 4. 23</b> Grafik kuat tekan beton umur 7 hari .....	97
<b>Gambar 4. 24</b> Grafik kuat tekan beton 14 hari .....	97
<b>Gambar 4. 25</b> Grafik kuat tekan beton 28 hari .....	98
<b>Gambar 4. 26</b> Grafik rata – rata kuat tekan beton .....	98

## DAFTAR NOTASI

A	= Luas penampang (cm <sup>3</sup> )
SiO <sub>2</sub>	= Silica
Al	= Aluminium
Fe	= Besi (ferro)
Ca(OH) <sub>2</sub>	= Kalsium hidroksida / kapur
Cm	= Centimeter
Mm	= Milimeter
f'c	= Kuat tekan beton (mpa)
fc	= Kuat tarik
kg/m <sup>3</sup>	= Kilogram permeter kubik
m <sup>3</sup>	= Meter kubik
Mpa	= Megapascal
N	= Newton
P	= Beban maksimum (kg)
Sd	= Deviasi standar (mpa)
V	= Volume
Sr	= Deviasi standar rencana (mpa)
1,64	= Tetapan statistik yang nilainya tergantung presentase kegagalan hasil uji sebesar maksimum 5%
D	= Berat isi beton (Kg/m <sup>3</sup> )
SSD	= Saturated Surface-Dry
C	= Jumlah agregat halus
WA	= Daya resapan air (%)
%	= Persen