



**PENGARUH VARIASI SUBSTITUSI *FLY ASH* TERHADAP BETON  
MUTU TINGGI f'c 45**



**LAPORAN AKHIR**

Palembang, September 2023  
Disetujui oleh Dosen Pembimbing  
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya

**Pembimbing I**

**Ibrahim, S.T., M.T**  
NIP. 196905092000031001

**Pembimbing II**

**Julian Fikri, S.S.T., M.Sc**  
NIP. 199207142020121011

**Mengetahui**  
**Ketua Jurusan Teknik Sipil**

**Ibrahim, S.T., M.T.**  
NIP. 196905092000031001

**PENGARUH VARIASI SUBSTITUSI FLY ASH TERHADAP BETON  
MUTU TINGGI f'c 45**

**LAPORAN AKHIR**

**Disetujui Oleh Penguji  
Laporan Akhir Program Studi DIII-Teknik Sipil  
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Nama Penguji :**

**Tanda Tangan :**

**1. Drs. Dafrimon, M.T.  
NIP. 196005121986031005**

1.  .....

**2. Drs. Revias, M.T.  
NIP. 195911051986031003**

2.  .....


**3. Ibrahim, S.T., M.T.  
NIP. 196905092000031001**

3.  .....

**4. Ika Sulianti, S.T., M.T.  
NIP. 198107092006042001**

4.  .....

**5. Darma Prabudi, S.T., M.T.  
NIP. 197601272005011004**

5.  .....

**6. M. Ade Surya Pratama, S.ST., M.T.  
NIP. 198912312019031013**

6.  .....

**7. Julian Fikri, S.S.T., M.Sc  
NIP. 199207142020121011**

7.  .....

## HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

### MOTTO HIDUP :

"Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap." (QS. Al-Insyirah: 6-8)

### PERSEMBAHAN :

*Alhamdulillah*hirabbil'alamin, laporan akhir ini merupakan hasil kerja keras dan perjuangan saya selama kurang lebih 3 tahun. Sungguh bukan hal yang mudah saya dapat menyelesaikan laporan akhir ini, banyak rintangan dan tantangan yang saya hadapi sampai pada akhirnya saya dapat menyelesaikan laporan ini. Dan juga tanpa mereka mungkin saya tidak dapat menyelesaikan laporan ini. Untuk itu saya ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

- Allah SWT maha pengasih lagi maha penyayang atas segala nikmat yang engkau berikan untukku
- Nabi Muhammad SAW, Rasulullah suri tauladan umat muslim.
- Kedua orang tuaku, sosok yang saya sayangi dan banggakan Sulyaden dan Fatimah terima kasih atas doa, dukungan moril dan materil, didikan, nasihat, pelajaran hidup hingga saya tumbuh besar menjadi anak yang mandiri dan bertanggung jawab sampai saat ini. Semoga ini adalah waktunya saya bisa membahagiakan dan membanggakan kedua orang tua saya, meskipun tak akan pernah setimpal dengan apa yang telah kedua orang tua saya berikan kepadaku.
- Kakak ku, yang tak henti-hentinya memberikan semangat dan motivasi sampai saat ini.
- Kedua dosen pembimbing Laporan Akhir, Bapak Ibrahim, ST., M.T. dan Bapak Julian Fikri, S.S.T, M.Sc. , terima kasih atas segala motivasi dan saran yang terbaik untuk kami, ilmu yang bermanfaat, dan bimbingannya selama ini hingga kami dapat menyelesaikan laporan akhir ini.

- Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan ilmu, nasihat, dan bimbingan selama kurang lebih 3 tahun saya menuntut ilmu di kampus ini.
- Kepada Bapak Ibrahim, ST., M.T. telah memfasilitasi kami Laboratorium CV. Anugerah Pertiwi dan seluruh staf serta telah membantu kami dalam segala proses yang menyangkut penyelesaian Laporan Akhir ini.
- Teman seperjuanganku Azun Anzasmara, Terima kasih sudah menjadi partner yang telah banyak melewati suka dan duka bersama sekaligus teman yang selalu sabar dan telah membantu saya selama menyelesaikan laporan akhir ini.
- Sahabat-sahabat klan anugerah pertiwi yang telah saya anggap sebagai keluarga sendiri, Terima kasih sudah menjadi tempat dimana kita berbagi keluh kesah dan saling memberikan bantuan tenaga, pikiran, dan motivasi dalam menyelesaikan laporan akhir ini bersama-sama.
- Teman-teman kelas 6SF, Terima kasih yang telah membantu saya menyelesaikan laporan ini.
- Rekan-rekan seperjuanganku angkatan 2019 dan angkatan 2020, yang telah membantu dan menyelesaikan Laporan Akhir ini.

~ **Zulfah Barokah**

## HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

### MOTO HIDUP:

*"Semua mimpi kita, dapat terwujud jika kita berani mewujudkannya"*

(Azun Anzasmara)

### PERSEMBAHAN:

*Alhamdulillah* *robil'alamin*, segala puja dan puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa dan atas dukungan dan doa kedua orang tua, akhirnya laporan akhir ini bisa di selesaikan dengan baik, dan tepat pada waktunya oleh karena itu dengan rasa bangga saya khaturkan raya syukur dan terimakasih saya kepada:

- ❖ Tuhan Yang Maha Esa karena atas izin dan karunia-Nya lah laporan akhir ini dapat di buat dan selesai pada waktunya.
- ❖ Kedua orang tua saya yang tak henti selalu mendoakan saya untuk untuk kesuksesan saya serta memberikan dukungan dan semangat nya baik itu secara moril ataupun teori.
- ❖ Dosen pembimbing Bapak Ibrahim, ST., M.T. dan Bapak Julian Fikri, S.ST., M.SC. yang telah membimbing kami dari awal hingga terselesainya laporan akhir ini
- ❖ Parter laporan akhir ini yaitu Zulfah Barokah yang selalu bekerja sama dengan saya untuk menyelesaikan laporan ini, baik itu dalam kondisi suka ataupun duka.
- ❖ Tak lupa juga teman" dekat saya dan kakak tingkat saya program studi D4 pjj yang telah ikut membantu menyelesaikan laporan ini.

Sebuah langkah usai sudah, satu cerita telah ku gapai namun itu bukan akhir dari perjalanan melainkan awal dari suatu perjuangan hari takkan indah tanpa mentari dan rembulan begitu juga hidup takkan indah tanpa tujuan harapan serta tantangan, meski terasa berat, namun manisnya hidup justru akan terasa, apabila semua terlalui dengan baik, meski harus memerlukan pengorbanan.

~ Azun Anzasmara

## **ABSTRAK**

### **PENGARUH VARIASI SUBSTITUSI *FLY ASH* TERHADAP KUAT TEKAN BETON MUTU TINGGI f'c 45**

Oleh : Azun Anzasamara, Zulfah Barokah

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, sekarang banyak diteliti mengenai beton mutu tinggi untuk menanggulangi kekurangan-kekurangan yang dimiliki oleh beton biasa. Berbagai usaha telah dilakukan untuk memperbaiki sifat-sifat yang kurang baik pada beton dan dalam upaya menekan biaya pembuatan beton sehingga lebih ekonomis dan dapat mengurangi limbah penyebab kerusakan lingkungan serta pemanasan global. Pada penelitian ini peneliti menggunakan Fly Ash batubara dari PLTU PT. Bukit Asam Tbk sebagai substitusi terhadap semen dengan komposisi 2,5%; 5%; 7,5%; 10%; 12,5%; dan 15%. Kuat tekan beton maksimal pada campuran beton dengan bahan tambah Fly Ash 2,5% dengan nilai kuat tekan sebesar 48,62 Mpa. Dapat disimpulkan pada beton normal sampai BF 2,5% terjadi peningkatan kuat tekan, sedangkan pada BF 5% sampai BF 15% terjadi penurunan kuat tekan dari variasi sebelumnya, sedangkan nilai absorpsi pada beton normal sebesar 0,26%, Nilai ini lebih kecil dibandingkan dengan beton campuran Fly Ash 2,5% sampai 15% sebesar 0,27% sampai 0,58%.

**Kata Kunci : Fly Ash, Beton Mutu Tinggi, Kuat Tekan Beton, Absorpsi.**

## **ABSTRACT**

### ***THE EFFECT OF FLY ASH SUBSTITUTION VARIATION ON THE COMPRESSIVE STRENGTH OF HIGH QUALITY CONCRETE $f'_c$ 45***

By : Azun Anzasamara, Zulfah Barokah

*Along with the development of science and technology, there is now a lot of research on high quality concrete to overcome the shortcomings of ordinary concrete. Various efforts have been made to improve the unfavorable properties of concrete and in an effort to reduce the cost of making concrete so that it is more economical and can reduce waste that causes environmental damage and global warming. In this study, researchers used coal Fly Ash from PLTU PT. Bukit Asam Tbk as a substitute for cement with a composition of 2.5%; 5%; 7.5%; 10%; 12.5%; and 15%. The maximum concrete compressive strength is in the concrete mix with 2.5% Fly Ash added with a compressive strength value of 48.62 Mpa. It can be concluded that in normal concrete up to BF 2.5% there is an increase in compressive strength, while at BF 5% to BF 15% there is a decrease in compressive strength from the previous variation, while the absorption value in normal concrete is 0.26%, this value is smaller than with concrete mixed with Fly Ash 2.5% to 15% by 0.27% to 0.58%.*

***Keywords : Fly Ash, High Quality Concrete, Concrete Compressive, Absorption.***



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya ke sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul Laporan Akhir ini adalah “Pengaruh Variasi Substitusi *Fly Ash* Terhadap Beton Mutu Tinggi f'c 45”.

Keberhasilan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini tidak lepas dari bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, atas selesainya Laporan Akhir ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya serta selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam menyelesaikan laporan akhir ini.
3. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Julian Fikri, S.S.T., M.Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam menyelesaikan laporan akhir ini.
5. CV. Anugerah Pertiwi beserta Staf Administrasi dan Pegawai Yang telah memfasilitasi laboratium pengujian untuk penulis.
6. Terkhusus untuk kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan support dan semangat dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Serta seluruh rekan – rekan dan semua pihak yang telah membantu dan memberikan motivasi selama penyelesaian laporan ini.

Besar Harapan penulis semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya mahasiswa teknik sipil Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Palembang, Agustus 2023

Penuli

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN LEMBAR PENGUJI</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PERSEMBAHAN DAN MOTTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL</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 dan Manfaat .....	3
1.3.1 Tujuan .....	3
1.3.2 Manfaat .....	4
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	4
1.5 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	4
2.2 Beton .....	7
2.2.1 Beton Mutu Tinggi .....	10
2.2.2 Faktor Air Semen .....	11
2.2.3 Umur Beton .....	11
2.2.4 Kekuatan Tekan Beton .....	12
2.3 Material Penyusun Pada Campuran Beton .....	12
2.3.1 Semen .....	12
2.3.2 Air .....	13
2.3.3 Agregat .....	14
2.4 Bahan Tambah .....	22
2.4.1 <i>Master Rheobuild 866</i> .....	24

2.4.2	<i>Fly Ash</i> .....	25
2.5	Slump Beton .....	26
2.6	Kuat Tekan Beton .....	27
2.7	Perawatan ( <i>Curing</i> ).....	29
2.8	Perencanaan Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ).....	31
2.8.1	Persyaratan Kinerja.....	31
2.8.2	Faktor-Faktor yang menentukan .....	32
2.8.3	Prosedur proporsi campuran beton berkekuatan tinggi.....	35
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>40</b>
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	40
3.2	Teknik Pengumpulan Data.....	40
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	40
3.4	Tahapan Penelitian .....	43
3.5	Persiapan Material dan Alat .....	44
3.6	Prosedur Pengujian Material.....	45
3.6.1	Pengujian Agregat .....	45
3.6.2	Pengujian Semen .....	60
3.6.3	Pengujian <i>Fly Ash</i> .....	64
3.7	Perencanaan Campuran ( <i>Mix Design</i> ) .....	65
3.8	Pengujian Beton Segar .....	67
3.9	Pembuatan Benda Uji .....	69
3.10	Perawatan Benda Uji.....	71
3.11	Pengujian Kuat Tekan Beton .....	71
3.12	Pengujian Absorpsi Beton.....	72
<b>BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>74</b>
4.1	Hasil Pengujian Material.....	74
4.1.1	Hasil Pengujian Sifat Fisik Agregat .....	74
4.1.2	Hasil Pengujian Semen.....	81
4.1.3	Hasil Pengujian <i>Fly Ash</i> .....	84
4.2	Perencanaan Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ).....	85
4.3	Hasil Pengujian Beton Segar .....	87

4.4 Hasil Kuat Tekan .....	91
4.5 Analisa Hasil Pengujian Kuat Tekan .....	105
4.5.1 Peningkatan Kuat Tekan Benda Uji .....	105
4.6 Hasil Pengujian Absorpsi Beton .....	107
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>109</b>
5.1 Kesimpulan .....	109
5.2 Saran .....	109
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>111</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gradasi Pasir Zona I .....	18
Gambar 2.2 Gradasi Pasir Zona II .....	18
Gambar 2.3 Gradasi Pasir Zona III .....	19
Gambar 2.4 Gradasi Pasir Zona IV .....	19
Gambar 2.5 Alat Slump Beton .....	26
Gambar 3.1 Diagram Alir .....	42
Gambar 4.1 Grafik Gradasi Agregat Kasar .....	75
Gambar 4.2 Grafik Gradasi Agregat Halus .....	76
Gambar 4.3 Grafik Konsistensi Semen .....	83
Gambar 4.4 Grafik Penurunan Waktu Ikat Semen .....	84
Gambar 4.5 Grafik <i>Slump Test</i> .....	87
Gambar 4.6 Grafik Bobot Isi Beton Segar .....	90
Gambar 4.7 Grafik Kuat Tekan Beton Normal .....	92
Gambar 4.8 Grafik Kuat Tekan Beton <i>Variasi Fly Ash 2,5%</i> .....	94
Gambar 4.9 Grafik Kuat Tekan Beton <i>Variasi Fly Ash 5%</i> .....	96
Gambar 4.10 Grafik Kuat Tekan Beton <i>Variasi Fly Ash 7,5%</i> .....	98
Gambar 4.11 Grafik Kuat Tekan Beton <i>Variasi Fly Ash 10%</i> .....	100
Gambar 4.12 Grafik Kuat Tekan Beton <i>Variasi Fly Ash 12,5%</i> .....	102
Gambar 4.13 Grafik Kuat Tekan Beton <i>Variasi Fly Ash 15%</i> .....	104
Gambar 4.14 Grafik Kuat Tekan Beton Rata-Rata <i>Variasi Fly Ash</i> Umur 7 Hari .....	105
Gambar 4.15 Grafik Kuat Tekan Beton Rata-Rata <i>Variasi Fly Ash</i> Umur 14 Hari .....	106
Gambar 4.16 Grafik Kuat Tekan Beton Rata-Rata <i>Variasi Fly Ash</i> Umur 28 Hari .....	106
Gambar 4.17 Hasil Pengujian Absorpsi Beton .....	107

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Beton Mutu Tinggi .....	11
Tabel 2.2 Gradasi Agregat Halus Menuru (BS).....	17
Tabel 2.3 Syarat Gradasi Agregat Sesuai ASTM C33.....	20
Tabel 2.4 Syarat Mutu Kekuatan Agregat Sesuai SII.0052-80.....	21
Tabel 2.5 Rasio Kuat Tekan Silinder-Kubus .....	28
Tabel 2.6 Perbandingan Kuat Tekan Antara Silinder Dan Kubus .....	29
Tabel 2.7 Fraksi Volume Agregat Kasar Yang Disarankan.....	35
Tabel 2.8 Estimasi Pertama Kebutuhan Air campuran Dan Kadar Udara Beton Segar Berdasarkan Pasir Dengan 35% Rongga Udara.....	36
Tabel 2.9 Rasio $\frac{W}{(C+P)}$ 35 Maksimum yang disarankan .....	37
Tabel 3.1 Kapasitas Wadah Ukur.....	54
Tabel 3.2 Daftar Gradasi Dan Berat Benda Uji .....	59
Tabel 3.3 <i>Mix Design</i> .....	66
Tabel 3.4 Rincian Jumlah Benda Uji .....	70
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar.....	74
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus.....	75
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar .....	76
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Halus .....	77
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Berat Isi Gembur Agregat Kasar .....	78
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Berat Isi Padat Agregat Kasar .....	78
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Berat Isi Gembur Agregat Halus .....	78
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Berat Isi Padat Agregat Halus .....	79
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Kadar Air Dan Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	79
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Kadar Air Dan Kadar Lumpur Agregat Halus.....	80
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Keausan ( <i>Los Angeles</i> ) .....	81
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Berat Jenis Semen.....	82
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Konsistensi Semen.....	82

Tabel 4.14 Hasil Pengujian Waktu Ikut Semen .....	83
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Berat Jenis <i>Fly Ash</i> .....	84
Tabel 4.16 Hasil Perencanaan Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ).....	85
Tabel 4.17 Proporsi Campuran Beton 1m <sup>3</sup> .....	86
Tabel 4.18 Perhitungan Untuk 15 Buah Benda Uji Silinder.....	86
Tabel 4.19 Proporsi Campuran Setiap 15 Sampel Benda Uji .....	86
Tabel 2.20 Hasil Pengujian <i>Slump</i> .....	87
Tabel 2.21 Hasil Pengujian Berat Isi Beton Segar (Beton Normal) .....	88
Tabel 2.22 Hasil Pengujian Berat Isi Beton Segar (Beton <i>Fly Ash</i> 2,5%).....	88
Tabel 2.23 Hasil Pengujian Berat Isi Beton Segar (Beton <i>Fly Ash</i> 5%).....	89
Tabel 2.24 Hasil Pengujian Berat Isi Beton Segar (Beton <i>Fly Ash</i> 7,5%).....	89
Tabel 2.25 Hasil Pengujian Berat Isi Beton Segar (Beton <i>Fly Ash</i> 10%).....	89
Tabel 2.26 Hasil Pengujian Berat Isi Beton Segar (Beton <i>Fly Ash</i> 12,5%).....	90
Tabel 2.27 Hasil Pengujian Berat Isi Beton Segar (Beton <i>Fly Ash</i> 15%).....	90
Tabel 4.28 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal Umur 7 Hari .....	91
Tabel 4.29 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal Umur 14 Hari .....	91
Tabel 4.30 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal Umur 28 Hari .....	92
Tabel 4.31 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi <i>Fly Ash</i> 2,5% Umur 7 Hari ...	93
Tabel 4.32 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi <i>Fly Ash</i> 2,5% Umur 14 Hari .	93
Tabel 4.33 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi <i>Fly Ash</i> 2,5% Umur 28 Hari .	94
Tabel 4.34 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi <i>Fly Ash</i> 5% Umur 7 Hari .....	95
Tabel 4.35 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi <i>Fly Ash</i> 5% Umur 14 Hari ....	95
Tabel 4.36 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi <i>Fly Ash</i> 5% Umur 28 Hari ....	96
Tabel 4.37 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi <i>Fly Ash</i> 7,5% Umur 7 Hari ...	97
Tabel 4.38 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi <i>Fly Ash</i> 7,5% Umur 14 Hari .	97
Tabel 4.39 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi <i>Fly Ash</i> 7,5% Umur 28 Hari .	98
Tabel 4.40 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi <i>Fly Ash</i> 10% Umur 7 Hari ....	99
Tabel 4.41 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi <i>Fly Ash</i> 10% Umur 14 Hari ..	99
Tabel 4.42 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi <i>Fly Ash</i> 10% Umur 28 Hari.	100
Tabel 4.43 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi <i>Fly Ash</i> 12,5% Umur 7 Hari.	101

Tabel 4.44 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi <i>Fly Ash</i> 12,5% Umur 14 Hari.	101
Tabel 4.45 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi <i>Fly Ash</i> 12,5% Umur 28 Hari	102
Tabel 4.46 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi <i>Fly Ash</i> 15% Umur 7 Hari ....	103
Tabel 4.47 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi <i>Fly Ash</i> 15% Umur 14 Hari ..	103
Tabel 4.48 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Variasi <i>Fly Ash</i> 15% Umur 28 Hari ..	104
Tabel 4.49 Hasil Pengujian Rata-Rata Setiap Variasi Benda Uji .....	105
Tabel 4.50 Hasil Pengujian Absorpsi.....	107



