

**PENGARUH FLY ASH ( ABU TERBANG) SEBAGAI SUBTITUSI  
SEBAGIAN SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Pendidikan  
Diploma III Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**IMELDA NATALIA (061930100365)**

**OTNIEL NGOLUIS PASARIBU (061930100374)**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

**PALEMBANG**

**2022**

**PENGARUH FLY ASH ( ABU TERBANG) SEBAGAI SUBSTITUSI  
SEBAGIAN SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON**



**LAPORAN AKHIR**

Disetujui oleh Pembimbing Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya

Palembang, Juli 2022

Pembimbing I

Pembimbing II

Drs. Suhadi, S.T., M.T.  
NIP. 195909191986031005

Amiruddin, S.T., M.Eng.Sc  
NIP 197005201995031001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil

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

**PENGARUH FLY ASH ( ABU TERBANG) SEBAGAI SUBSTITUSI  
SEBAGIAN SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON**



**LAPORAN AKHIR**

Disetujui oleh Penguji Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya

**Nama Penguji**

1. **Drs. Djaka Suhirkam, S.T., M.T.**  
NIP. 195704291988031001
2. **Drs. Suhadi, S.T., M.T.**  
NIP. 195909191986031005
3. **Ir. Puryanto, M.T.**  
NIP. 195802161988111001
4. **Akhmad Mirza, S.T., M.T.**  
NIP. 197008151996031002
5. **Hendi Warlika Sedo Putra, S.T., M.Sc.**  
NIP. 198512072019031007

**Tanda Tangan**

## **MOTTO**

“ Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”  
(Q.S.Al-Baqarah:286)

“Keberhasilan bukanlah milik orang yang pintar keberhasilan adalah kepunyaan mereka yang senantiasa berusaha”. (B.J.Habibie)

## **PERSEMBAHAN**

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan mengucapkan syukur Allhamdulillah,

Saya dapat menyelesaikan laporan akhir diploma III Ini dan dengan kerendahan hati yang tulus kupersembahkan karyaku dan kuucapkan juga terima kasih kepada:

- Allah SWT, karena berkat Karunia dan nikmat nya lah maka laporan ini dapat selesai tepat pada waktunya. “LA ILAHA ILLALLAH” tiada Tuhan selain Allah, Yang selalu Merry doi dan mengabulkan segala doa yang aku panjatkan setiap hari. Dan selalu memberikan kemudahan dalam setiap langkah dan tantangan yang akan aku hadapi.
- Kedua orang tuaku yang selalu mendoakan Ku, mendukung segala keputusan itu, memberikan semangat, dan selalu ada disetiap langkah perjalanan hidupku. Terima kasih untuk semua doa dan kebaikan yang sampai kapanpun tidak akan aku balas.
- Bapak Drs. Suhadi, S.T., M.T., Selaku dosen pembimbing yang telah sabar dan meluangkan waktunya untuk membimbing kami.
- Bapak Amiruddin, S.T.,M.Eng Sc., selaku dosen pembimbing yang telah sabar meluangkan waktu untuk membimbing kami.
- Terima kasih kepada keluarga besar Anang Toyib yang telah memberikan motivasi, dukungan serta selalu memberikan masukan dan semangat untuk ku.
- Terima kasih kepada yuk os yang selalu senantiasa ada disamping saya, dan selalu memberikan saran serta dukungan buat saya.
- Terimakasih kepada kakak dan adikku, serta sepupu ku terutama pada erin, yuk anggik, yuk alda, yuk erta, ayum, riska, ceya, ceni, yuk wanda, edo,

egar, iqbal, genyong, dan yang lainnya, Terima kasih atas semangat dan seluruh canda, tawa, serta masukkanya, sukses terus yah.

- Terima kasih kepada boe, Yang selalu memberikan semangat, dukungan, doa, serta selalu menemaniku disaat aku membutuhkan bantuan, dan senantiasa selalu sabar.
- Rekan seperjuangan Ku Jessica Rizqina dan Dhea Oktavia terima kasih telah menjadi sahabat seperjuangan, bercanda, tertawa, bercerita dan sahabat yang selalu menemaniku selama 3 tahun ini, Serta terima kasih atas motivasi dan dukungannya untuk menyelesaikan laporan ini.
- Partner laporan akhir Otniel Ngoluis Pasaribu, terima kasih telah menjadi partner laporan walaupun kadang kita tidak sepaham. Akhirnya dengan usaha, semangat, dan keyakinan kita bersama laporan akhir ini dapat selesai tepat pada waktunya.
- Terimakasih kepada kak edo yang selalu mengarahkan dan membimbing kami dalam proses penelitian ini.
- Terimakasih kepada Kampus ku tercinta Politeknik Negeri Sriwijaya.

## **MOTTO**

Takut akan TUHAN adalah permulaan pengetahuan - Proverbs 1:7

## **PERSEMBAHAN**

Dengan penuh ucapan syukur aku persembahkan laporan akhir ini kepada:

- Tuhan Yesus yang telah memberi kelancaran dalam menyelesaikan laporan akhir ini.
- Kedua orang tuaku yang selalu mendoakan ku, memberikan semangat, dan selalu ada disetiap langkah perjalanan hidupku.
- Adik-adik ku yang selalu memberikan dukungan doa dan semangat kepada ku.
- Bby girl atas semua dukungannya untuk ku.
- Semua keluarga besar ku yang selalu mendukung dalam doa dan memberikan semangat kepada ku
- Bapak Drs.Suhadi, S.T., M.T., dan Bapak Amiruddin, S.T.,M.Eng Sc., selaku dosen pembimbing yang telah sabar dan meluangkan waktunya untuk membimbing kami.
- Imelda Natalia selaku partner laporan akhir. Dengan usaha, semangat, dan keyakinan, kita menyelesaikan laporan akhir ini tepat pada waktunya.
- Teman – Teman Seperjuangan kelas 6SA Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya
- Teman-teman seperantauan dan semua yang terlibat dalam menyelesaikan laporan ini. I Love U guys
- Kampus ku tercinta Politeknik Negeri Sriwijaya.

## **ABSTRAK**

### **PENGARUH FLY ASH ( ABU TERBANG) SEBAGAI SUBSTITUSI SEBAGIAN SEMEN TERHADAP KUAT TEKAN BETON**

Beton merupakan suatu material yang terdiri dari campuran semen, air, agregat kasar, dengan atau tanpa bahan tambah. Pada penelitian ini menggunakan bahan tambah yaitu fly ash. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh fly ash terhadap kuat tekan beton. Proses pengolahan fly ash yaitu disaring terlebih dahulu menggunakan saringan yang berukuran 0,075mm. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi kuat tekan beton, dimana benda uji yang digunakan berupa silinder berdiameter 150 mm dan tinggi 300 mm. Variasi persentase fly ash didapat dari perbandingan terhadap berat semen. Variasi fly ash yaitu 5%, 10%, dan 20%, dimana pengujian tekan dilakukan pada hari ke-14, 21 dan 28. Dengan mutu beton yang direncanakan adalah FC' 25. Dari hasil penelitian didapatkan hasil kuat tekan rata-rata pada umur 28 hari dari setiap variasi fly ash yaitu 0% (26,207 Mpa), 5% (23,192 Mpa), 10% (21,399 Mpa), dan 20% (21,212 Mpa). Jadi terdapat penurunan kuat tekan beton fly ash terhadap beton normal pada variasi 5% sebesar 3,015 MPa, variasi 10% sebesar 4,808 MPa, variasi 20% sebesar 4,995 MPa.

Kata Kunci : beton, fly ash, kuat tekan beton.

## **ABSTRACT**

### **Effect of Fly Ash as Cement Partial Substitution on Compressive Strength of Concrete**

Concrete is a material consisting of a mixture of cement, water, coarse aggregate, with or without additives. In this study, the added material is fly ash. The purpose of this study was to determine the effect of fly ash on the compressive strength of concrete. The fly ash processing process is first filtered using a 0.075mm sieve. The tests carried out in this study include the compressive strength of concrete, where the test object used is a cylinder with a diameter of 150 mm and a height of 300 mm. Variations in the percentage of fiber obtained from the ratio to the weight of cement. Variations of fly ash are 5%, 10%, and 20%, where the compression test is carried out on days 14, 21 and 28. The planned concrete quality is FC'25. 28 days of each variation of fiber, namely 0% (26.207 Mpa), 5% (23.192 Mpa), 10% (21.399 Mpa), and 20% (21.212 Mpa). So there is a decrease in the compressive strength of fly ash concrete against normal concrete at 5% variation of 3.015 MPa, 10% variation of 4.808 MPa, 20% variation of 4.995 MPa.

Keywords : concrete, fly ash, compressive strength of concrete



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “Pengaruh Fly Ash (Abu Terbang) Sebagai Substitusi Sebagian Semen Terhadap Kuat Tekan Beton” sesuai dengan waktu yang diharapkan.

Tujuan penulisan laporan akhir ini adalah menjadi salah satu program Lembaga sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III Teknik Sipil pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

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 S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Drs. Raja Marpaung, S.T., M.T. selaku Kepala Laboratorium Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Drs.Suhadi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan sekaligus motivasi kepada penulis.
5. Bapak Amiruddin, S.T., M.Eng.Sc selaku Dosen Pembimbing II yang juga turut memberikan bimbingan sekaligus motivasi kepada penulis.
6. Ibu Ika Sulianti, S.T., M.T., Ibu Sumiati, S.T., M.T., kak Edo, kak Edy dan semua pihak yang telah membantu selama praktek Laboratorium.
7. Teristimewa kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa dan dukungannya kepada penulis.

Semoga segala bentuk kebaikan yang diberikan kepada penulis mendapatkan pahala yang berlipat ganda dari Allah SWT. Dan penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan tugas akhir ini.

Penulis juga mengharapkan agar laporan akhir ini dapat digunakan sebagai acuan penelitian yang akan dilakukan serta dapat menunjang ilmu pengetahuan dan teknologi dimasa yang akan datang.

Palembang, Juli 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<u>KATA PENGANTAR</u> .....	viii
<u>DAFTAR ISI</u> .....	10
<u>DAFTAR GAMBAR</u> .....	13
<u>DAFTAR TABEL</u> .....	16
<u>BAB I PENDAHULUAN</u> .....	1
<u>1.1 Latar Belakang</u> .....	1
<u>1.2 Rumusan Masalah</u> .....	2
<u>1.3 Batasan Masalah</u> .....	2
<u>1.4 Tujuan Penelitian</u> .....	3
<u>1.5 Manfaat Penelitian</u> .....	3
<u>1.6 Ruang Lingkup Penelitian</u> .....	3
<u>1.7 Sistematika Penulisan</u> .....	4
<u>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</u> .....	5
<u>2.1 Beton</u> .....	5
<u>2.1.1 Pengertian Beton</u> .....	5
<u>2.1.2 Proses Terjadinya Beton</u> .....	6
<u>2.1.3 Kalsifikasi Beton</u> .....	7
<u>2.1.4 Sifat Beton Segar</u> .....	9
<u>2.2 Bahan-bahan Penyusun Beton</u> .....	10
<u>2.2.1 Agregat</u> .....	10
<u>2.2.2 Semen</u> .....	16
<u>2.2.3 Air</u> .....	18
<u>2.3 Bahan Tambahan</u> .....	19

2.4	<u>Pengujian</u> .....	20
2.4.1	<u>Slump Test</u> .....	20
2.4.2	<u>Perawatan Benda Uji</u> .....	20
2.4.3	<u>Uji Kuat Tekan Beton</u> .....	21
BAB III	<u>METEDOLOGI PENELITIAN</u> .....	22
3.1	<u>Lokasi dan Tempat Penelitian</u> .....	22
3.2	<u>Pengujian di Laboratorium</u> .....	22
3.3	<u>Pengujian Material</u> .....	25
3.3.1	<u>Agregat</u> .....	25
3.3.2	<u>Semen</u> .....	45
3.4	<u>Rencana Pencampuran Beton</u> .....	49
3.4.1	<u>Pembuatan Adukan Beton</u> .....	50
3.4.2	<u>Pengujian Beton Segar (Fresh Concrete)</u> .....	51
3.4.3	<u>Pencetakan Benda Uji</u> .....	53
3.5	<u>Perawatan Benda Uji</u> .....	53
3.6	<u>Pengujian Beton</u> .....	54
3.6.1	<u>Pengujian Kuat Tekan Beton</u> .....	54
3.7	<u>Diagram Alir Penelitian</u> .....	56
BAB IV	<u>PEMBAHASAN</u> .....	58
4.1	<u>Pengujian Material</u> .....	58
4.1.1	<u>Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus</u> .....	58
4.1.2	<u>Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar</u> .....	60
4.1.3	<u>Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus</u> .....	62
4.1.4	<u>Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar</u> .....	62
4.1.5	<u>Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus</u> .....	63

4.1.6	<u>Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar</u> .....	64
4.1.7	<u>Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Kasar dan Agregat Halus</u> .....	65
4.1.8	<u>Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Kasar dan Agregat Halus</u> .....	66
4.1.9	<u>Pengujian Berat Jenis Semen Portland</u> .....	67
4.1.10	<u>Pengujian Konsistensi Semen Portland</u> .....	67
4.1.11	<u>Pengujian Waktu Ikat Semen Portland</u> .....	68
4.2	<u>Perencanaan Campuran Beton (Mix Design)</u> .....	69
4.3	<u>Perbandingan Campuran Beton</u> .....	72
4.3.1	<u>Komposisi Beton Normal</u> .....	73
4.3.2	<u>Persentase Campuran Fly Ash</u> .....	73
4.3.3	<u>Perbandingan Proporsi Campuran Untuk Beton Normal dengan Fly Ash</u>	74
4.4	<u>Hasil Pengujian Beton</u> .....	74
4.4.1	<u>Pengujian Slump</u> .....	74
4.4.2	<u>Pemeriksaan Berat Benda Uji</u> .....	75
4.4.3	<u>Pengujian Kuat Tekan Beton</u> .....	76
4.4.4	<u>Analisa Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton</u> .....	81
<b>BAB V</b>	<b><u>PENUTUP</u></b> .....	84
5.1	<u>Kesimpulan</u> .....	84
5.2	<u>Saran</u> .....	85
	<b><u>DAFTAR PUSTAKA</u></b> .....	86
	<b><u>LAMPIRAN</u></b> .....	87

## DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar 2. 1 Proses Terjadinya Beton</u> .....	6
<u>Gambar 2. 2 Gradasi Pasir Kasar (Gradasi zone 1 berdasarkan SNI-03-2834-2000)</u> .....	12
<u>Gambar 2. 3 Gradasi Pasir Sedang (Gradasi zone 2 berdasarkan SNI-03-2834-2000)</u> .....	12
<u>Gambar 2. 4 Gradasi Pasir Agak Halus (Gradasi Zone 3 berdasarkan SNI-03-2834-2000)</u> .....	13
<u>Gambar 2. 5 Gradasi Pasir Halus (Gradasi Zone 4 berdasarkan SNI-03-2834-2000)</u> .....	13
<u>Gambar 2. 6 Gradasi Agregat Kasar (Gradasi maks 10 mm berdasarkan SNI-03-2834- 2000)</u> .....	15
<u>Gambar 2. 7 Gradasi Agregat Kasar (Gradasi maks 20 mm berdasarkan SNI-03-2834- 2000)</u> .....	15
<u>Gambar 2. 8 Gradasi Agregat Kasar (Gradasi maks 40 mm berdasarkan SNI-03-2834- 2000)</u> .....	16
<u>Gambar 3. 1 Agregat kasar</u> .....	23
<u>Gambar 3. 2 Agregat halus (Pasir)</u> .....	23
<u>Gambar 3. 3 Semen portland</u> .....	24
<u>Gambar 3. 4 Air</u> .....	24
<u>Gambar 3. 5 Fly Ash</u> .....	25
<u>Gambar 3. 6 Pengujian analisa saringan menggunakan mesin penggetar</u> .....	27
<u>Gambar 3. 7 Agregat halus dimasukkan ke dalam kerucut terpancung</u> .....	29
<u>Gambar 3. 8 Proses penumbukkan agregat halus</u> .....	29
<u>Gambar 3. 9 Proses pengangkatan kerucut terpancung</u> .....	29
<u>Gambar 3. 10 Bentuk ilustrasi dari hasil pengangkatan kerucut terpancung</u> .....	30
<u>Gambar 3. 11 Hasil dari pengujian agregat halus</u> .....	31
<u>Gambar 3. 12 Agregat halus yang sedang dimasukkan ke dalam piknometer</u> .....	31
<u>Gambar 3. 13 Air dimasukkan kedalam piknometer yang telah terisi benda uji</u> ...	32
<u>Gambar 3. 14 Proses penguncangan air + benda uji di dalam piknometer</u> .....	32

<u>Gambar 3. 15 Proses pengeluaran benda uji dari piknometer.....</u>	33
<u>Gambar 3. 16 Benda uji yang telah selesai dioven .....</u>	33
<u>Gambar 3. 17 Pencucian agregat kasar untuk menghilangkan debu dan kotoran yang melekat pada permukaan agregat.....</u>	35
<u>Gambar 3. 18 Agregat kasar yang direndam di dalam air.....</u>	35
<u>Gambar 3. 19 Proses pengelapan benda uji dengan menggunakan kain sampai benda uji dalam keadaan SSD.....</u>	36
<u>Gambar 3. 20 Proses penambahan air kedalam bejana gelas yang telah terisi benda uji .....</u>	36
<u>Gambar 3. 21 Air yang dimasukkan ke dalam bejana gelas .....</u>	37
<u>Gambar 3. 22 Proses perataan agregat kasar yang telah dimasukkan ke dalam silinder.....</u>	39
<u>Gambar 3. 23 Proses perataan agregat halus yang telah dimasukkan ke dalam silinder.....</u>	39
<u>Gambar 3. 24 Proses penumbukkan agregat kasar yang telah di masukan ke dalam silinder.....</u>	40
<u>Gambar 3. 25 Proses penumbukkan agregat halus yang telah di masukan ke dalam silinder.....</u>	40
<u>Gambar 3. 26 Berat agregat kasar yang telah dimasukkan ke dalam cawan lalu ditimbang .....</u>	41
<u>Gambar 3. 27 Berat agregat halus yang telah dimasukkan ke dalam cawan lalu ditimbang .....</u>	42
<u>Gambar 3. 28 Proses pengeringan benda uji dengan cara memasukkan ke dalam oven.....</u>	42
<u>Gambar 3. 29 Penimbangan agregat kasar yang selesai di oven.....</u>	43
<u>Gambar 3. 30 Penimbangan agregat halus yang selesai di oven.....</u>	43
<u>Gambar 3. 31 Proses pencucian agregat kasar .....</u>	44
<u>Gambar 3. 32 Proses pencucian agregat halus .....</u>	45
<u>Gambar 3. 33 Proses pembuatan benda uji .....</u>	51
<u>Gambar 3. 34 Pengujian slump pada beton normal .....</u>	52
<u>Gambar 3. 35 Pengujian slump pada beton campuran fly ash .....</u>	52

<u>Gambar 3. 36 Proses pengujian kuat tekan beton</u> .....	55
<u>Gambar 3. 37 Diagram Alir Penelitian</u> .....	56
<u>Gambar 4. 1 Grafik gradasi agregat halus</u> .....	59
<u>Gambar 4. 2 Grafik gradasi agregat kasar</u> .....	61
<u>Gambar 4. 3 Grafik waktu ikat semen</u> .....	69
<u>Gambar 4. 4 Hasil slump test</u> .....	75
<u>Gambar 4. 5 Grafik hasil pemeriksaan berat beton</u> .....	76
<u>Gambar 4. 6 Grafik Uji Kuat Tekan Beton Normal Dan Beton Fly Ash 5%</u> .....	77
<u>Gambar 4. 7 Grafik Uji Kuat Tekan Beton Normal Dan Beton Fly Ash 10%</u> .....	78
<u>Gambar 4. 8 Grafik Uji Kuat Tekan Beton Normal Dan Beton Fly Ash 20%</u> .....	80
<u>Gambar 4. 9 Grafik Gabungan Kuat Tekan Beton</u> .....	81
<u>Gambar 4. 10 Grafik Gabungan Kuat Tekan Beton</u> .....	82



## DAFTAR TABEL

<u>Tabel 2. 1 Mutu Beton dan Penggunaannya.....</u>	8
<u>Tabel 2. 2 Gradasi Agregat Halus Menurut SNI 03-2834-2000.....</u>	11
<u>Tabel 2. 3 Gradasi Agregat Kasar Menurut SNI 03-2834-2000.....</u>	14
<u>Tabel 2. 4 Jenis-jenis Semen Portland menurut ASTM C.150.....</u>	17
<u>Tabel 3. 1 Formulir Perencanaan Campuran Beton .....</u>	49
<u>Tabel 3. 2 Jumlah Sampel Pengujian Kuat Tekan Beton .....</u>	53
<u>Tabel 4. 1 Data Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus .....</u>	58
<u>Tabel 4. 2 Batas Gradasi Agregat Halus.....</u>	59
<u>Tabel 4. 3 Data Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar .....</u>	60
<u>Tabel 4. 4 Batas Gradasi Agregat Kasar.....</u>	61
<u>Tabel 4. 5 Data Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Halus .....</u>	62
<u>Tabel 4. 6 Data Pengujian Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar .....</u>	63
<u>Tabel 4. 7 Data Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus .....</u>	63
<u>Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus .....</u>	64
<u>Tabel 4. 9 Data Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar .....</u>	64
<u>Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar .....</u>	65
<u>Tabel 4. 11 Data Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Kasar.....</u>	65
<u>Tabel 4. 12 Data Pengujian Bobot Isi Padat Agregat Halus.....</u>	65
<u>Tabel 4. 13 Data Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Kasar .....</u>	66
<u>Tabel 4. 14 Data Pengujian Bobot Isi Gembur Agregat Halus .....</u>	66
<u>Tabel 4. 15 Data Pengujian Berat Jenis Semen.....</u>	67
<u>Tabel 4. 16 Data Pengujian Berat Jenis Semen.....</u>	67
<u>Tabel 4. 17 Data Pengujian Konsistensi Semen.....</u>	67
<u>Tabel 4. 18 Data Pengujian Konsistensi Semen.....</u>	68
<u>Tabel 4. 19 Perencanaan Campuran Beton Fc'25 .....</u>	70
<u>Tabel 4. 20 Proporsi Campuran Beton Fc'25.....</u>	72
<u>Tabel 4. 21 Proporsi Campuran Untuk 1 m<sup>3</sup>.....</u>	72
<u>Tabel 4. 22 Data Agregat Halus dan Agregat Kasar.....</u>	73
<u>Tabel 4. 23 Proporsi Campuran Untuk Tiap 9 Sampel Benda Uji Silinder.....</u>	74

<u>Tabel 4. 24 Data Pemeriksaan Slump Beton</u> .....	75
<u>Tabel 4. 25 Hasil Pemeriksaan Berat Rata-rata Benda Uji</u> .....	76
<u>Tabel 4. 26 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal dan Beton Fly Ash 5%</u> .....	77
<u>Tabel 4. 27 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal dan Beton Fly Ash 10%</u> .....	78
<u>Tabel 4. 28 Hasil Uji Kuat Tekan Beton Normal dan Beton Fly Ash 20%</u> .....	79
<u>Tabel 4. 29 Hasil persentase peningkatan ataupun penurunan kuat tekan antara Beton normal</u> .....	80
<u>Tabel 4. 30 Hasil Pengujian Kuat Tekan Rata-rata Benda Uji</u> .....	81
<u>Tabel 4. 31 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan</u> .....	83