

**PENGARUH PENAMBAHAN *FLY ASH* TERHADAP KUAT TEKAN  
BETON DENGAN MUTU K-200**



**SKRIPSI**

**Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Pendidikan  
Pada Program Studi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan  
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh :**

**M. Fajar Satria**

**(061840111610)**

**Muhammad Agung Tri Putra**

**(061840111615)**

**Muhammad Oscar Lapera**

**(061840111618)**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2022**

**PENGARUH PENAMBAHAN *FLY ASH* TERHADAP KUAT TEKAN  
BETON DENGAN MUTU K-200**



**SKRIPSI**

**Palembang, Juli 2022  
Disetujui oleh Pembimbing  
Skripsi Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Drs. Arfan Hasan, M.T.  
NIP. 195908081986031002**

**Ir. Kosim, M.T.  
NIP. 196210181989031002**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Menyetujui,  
Ketua Program Studi  
Perancangan Jalan dan Jembatan**

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

**Ir. Kosim, M.T.  
NIP. 196210181989031002**

**PENGARUH PENAMBAHAN *FLY ASH* TERHADAP KUAT TEKAN  
BETON DENGAN MUTU K-200**

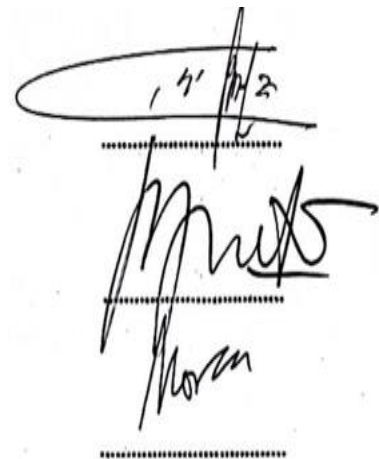
**SKRIPSI**

**Disetujui Oleh Penguji Skripsi  
Program Studi Diploma IV Perancangan Jalan dan Jembatan  
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Nama Penguji**

1. **Drs. A. Fuad. Z, S.T., M.T.**  
NIP. 195812131986031002
2. **Ir. Puryanto, M.T.**  
NIP. 195802161988111001
3. **Norca Praditya, S.T., M.T.**  
NIP. 198804252019031005

**Tanda Tangan**



## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Pengalaman adalah apa yang kita dapatkan ketika kita tidak mendapatkan apa yang kita inginkan” (Enio Carvalho)

“Hidup menjadi lebih indah bila hati kita selalu damai dan bersyukur”

-Anonim-

*Bismillahirrohmanirrohim*

Puji syukur kehadiran Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat, nikmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Sholawat serta salam tak lupa saya haturkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Dengan Rahmat Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk:

1. Kedua orang tuaku, Ayah dan Ibuku tercinta sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga yang telah memberikan segala dukungan, kasih sayang dan cinta untukku yang tiada henti yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selebar kertas yang bertuliskan kata cinta dalam kata persembahan ini. Doakan anakmu agar segera meraih sukses dengan caranya sendiri! Aamiin ya.
2. Saudara-saudaraku. Kedua kakak tersayangku, Kakak Fadeli dan Kakak Dwi. Serta sepupu-sepupuku, Iqbal, Irvan dan Mas Widodo. Terima kasih atas *support* dan kehadirannya yang selalu ada untukku.
3. Bapak Drs. Arfan Hasan, M.T., dan Bapak Drs. Moch Absor, M.T., selaku Dosen Pembimbing. Terimakasih sudah membimbing saya menyelesaikan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas arahan dan kesabarannya dalam membimbing saya. Sukses dan sehat selalu,

Bapak.

4. Partner Tugas Akhir, M. Agung Triputra dan M. Oscar Lapera. Terima kasih untuk  $\pm 1/2$  tahun terakhir di masa kuliah saya dalam suka maupun duka.
5. *My Team*, Wahyu dan Amarul. Terima kasih telah bersedia bekerjasama serta membantu dalam penyelesaian dari mulai Penelitian, dan Tugas Akhir. Semoga keakraban kita selalu terjaga.
6. Rekan seperjuangan penelitian yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu. Terima kasih telah bersedia bekerjasama serta membantu dalam penyelesaian Penelitian kami.
7. Teman-teman kelas 8 PJJB tahun 2018 yang telah memberi bantuan, masukan yang sangat berguna dan terima kasih untuk semua kebaikan maupun kebersamaan selama 4 tahun terakhir ini.
8. Teman-teman Angkatan 2018 Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya. Terima kasih kebersamaannya untuk 4 tahun terakhir ini.

**M. Fajar Satria**

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Lakukan yang terbaik, kemudia berdoalah. Selebihnya Tuhan yang akan mengatur”

“Berkatalah dengan jujur adalah cara yang sederhana untuk hidup damai”

-Anonim-

*Bismillahirrohmanirrohim*

Puji syukur kehadiran Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat, nikmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Sholawat serta salam tak lupa saya haturkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Dengan Rahmat Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk:

1. Kedua orang tuaku, Ayah dan Ibuku tercinta sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga yang telah memberikan segala dukungan, kasih sayang dan cinta untukku yang tiada henti yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembarnya kertas yang bertuliskan kata cinta dalam kata persembahan ini. Doakan anakmu agar segera meraih sukses dengan caranya sendiri! Aamiin ya.
2. Saudara-saudaraku. Ayuk dan adik tersayangku, Ayuk Dwi dan Tiak. Serta sepupu-sepupuku, Aldio, Putra dan Yusuf. Terima kasih atas *support* dan kehadirannya yang selalu ada untukku.
3. Bapak Drs. Arfan Hasan, M.T., dan Bapak Drs. Moch Absor, M.T., selaku Dosen Pembimbing. Terimakasih sudah membimbing saya menyelesaikan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas arahan dan kesabarannya dalam membimbing saya. Sukses dan sehat selalu,

Bapak.

4. Partner Tugas Akhir, M. Fajar Satria dan M. Oscar Lapera. Terima kasih untuk  $\pm 1/2$  tahun terakhir di masa kuliah saya dalam suka maupun duka.
5. *My Team*, Wahyu dan Amarul. Terima kasih telah bersedia bekerjasama serta membantu dalam penyelesaian dari mulai Penelitian, dan Tugas Akhir. Semoga keakraban kita selalu terjaga.
6. Rekan seperjuangan penelitian yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu. Terima kasih telah bersedia bekerjasama serta membantu dalam penyelesaian Penelitian kami.
7. Teman-teman kelas 8 PJJB tahun 2018 yang telah memberi bantuan, masukan yang sangat berguna dan terima kasih untuk semua kebaikan maupun kebersamaan selama 4 tahun terakhir ini.
8. Teman-teman Angkatan 2018 Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya. Terima kasih kebersamaannya untuk 4 tahun terakhir ini.

**Muhammad Agung Triputra**

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Pendidikan merupakan senjata paling ampuh yang bisa kamu gunakan untuk merubah dunia” (Nelson Mandela)

“Orang yang pintar bukanlah orang yang merasa pintar, akan tetapi ia adalah orang yang merasa bodoh, dengan begitu ia tak akan pernah berhenti untuk terus belajar”

“Jalanin, Nikmatin, dan Syukurin. *Always Positive Thinking*”

-Anonim-

*Bismillahirrohmanirrohim*

Puji syukur kehadiran Allah SWT. Yang telah memberikan rahmat, nikmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Sholawat serta salam tak lupa saya haturkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Dengan Rahmat Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk:

1. Kedua orang tuaku, Ayah dan Ibuku tercinta sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga yang telah memberikan segala dukungan, kasih sayang dan cinta untukku yang tiada henti yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembarnya kertas yang bertuliskan kata cinta dalam kata persembahan ini. Doakan anakmu agar segera meraih sukses dengan caranya sendiri! Aamiin ya.
2. Saudara-saudaraku. Kedua adik tersayangku, Raihan dan Ibra. Serta sepupu-sepupuku, Firdaus, Dwiki dan Alvin. Terima kasih atas *support* dan kehadirannya yang selalu ada untukku.



3. Bapak Drs. Arfan Hasan, M.T., dan Bapak Drs. Moch Absor, M.T., selaku Dosen Pembimbing. Terimakasih sudah membimbing saya menyelesaikan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas arahan dan kesabarannya dalam membimbing saya. Sukses dan sehat selalu, Bapak.
4. Partner Tugas Akhir, M. Fajar Satria dan M. Agung Triputra. Terima kasih untuk  $\pm 1/2$  tahun terakhir di masa kuliah saya dalam suka maupun duka.
5. *My Team*, Yasmin Pratiwi dan Selpi Herlina. Terima kasih telah bersedia bekerjasama serta membantu dalam penyelesaian dari mulai Penelitian, dan Tugas Akhir. Semoga keakraban kita selalu terjaga.
6. Rekan seperjuangan penelitian yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu. Terima kasih telah bersedia bekerjasama serta membantu dalam penyelesaian Penelitian kami.
7. Teman-teman kelas 8 PJJB tahun 2018 yang telah memberi bantuan, masukan yang sangat berguna dan terima kasih untuk semua kebaikan maupun kebersamaan selama 4 tahun terakhir ini.
8. Teman-teman Angkatan 2018 Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya. Terima kasih kebersamaannya untuk 4 tahun terakhir ini.

**Muhammad Oscar Lapera**

**Judul: Pengaruh Penambahan *Fly Ash* Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Mutu K-200**

---

(M. Fajar Satria, Muhammad Agung Triputra dan Muhammad Oscar Lapera, Juli 2022, 92 halaman)

**ABSTRAK**

Pembangunan konstruksi bangunan di Indonesia telah berkembang dengan pesat seiring dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk, terutama di kota-kota besar yang mengakibatkan meningkatnya kebutuhan terhadap sarana dan prasarana, khususnya bangunan jalan, jembatan, rumah dan gedung. Pembangkit BPI di Banjarsari Lahat menggunakan batubara sebagai bahan bakar, yang menghasilkan produk sampingan berupa limbah abu terbang (*fly ash*).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efek penambahan *fly ash* dalam campuran beton. Komposisi *fly ash* yang dicampurkan pada beton dengan variasi kadar 5%, 10%, 15%, 20%, 25% dan 30% terhadap berat semen. Mutu beton yang direncanakan adalah  $f_c' 16,6$  MPa. Beton akan diuji pada umur 28 hari setelah terlebih dahulu dilakukan *curing*. Beton tanpa penambahan *fly ash* sebagai benda uji kontrol. Benda uji berukuran tinggi 30 cm dan diameter 15 cm berbentuk silinder, jumlah sampel secara keseluruhan adalah 27 sampel yang terdiri dari 6 variasi dan setiap variasi terdiri dari 3 sampel. Dari penelitian diperoleh bahwa kuat tekan beton yang tertinggi pada campuran beton dengan bahan tambah *fly ash* 5% yaitu 18,86 MPa dan kuat tekan beton yang terendah terdapat pada campuran beton dengan bahan tambah *fly ash* 30% yaitu 10,08 MPa. Jadi, pada campuran beton dengan bahan tambah *fly ash* 5% mempunyai kuat tekan beton memenuhi standar yang direncanakan, jika dibandingkan dengan beton variasi dengan bahan tambah *fly ash* lainnya akan mengalami penurunan kuat tekan beton.

**Kata kunci:** Beton, kuat tekan, abu terbang (*fly ash*)

**Title: *The Effect Of Addition Fly Ash On Concrete Compressive Strength Of  
With The Quality Of K-200***

---

*(M. Fajar Satria, Muhammad Agung Triputra and Muhammad Oscar Lapera,  
July 2022, 92 pages)*

**ABSTRACT**

*The development of building construction in Indonesia has grown rapidly along with the increasing number of residents, especially in big cities, which has resulted in an increasing need for facilities and infrastructure, especially roads, bridges, houses and buildings. BPI's power plant in Banjasari Lahat uses coal as fuel, which produces a by-product in the form of fly ash.*

*This research was conducted to determine the effect of adding fly ash in the concrete mixture. The composition of fly ash mixed in concrete with varying levels of 5%, 10%, 15%, 20%, 25% and 30% by weight of cement. The planned concrete quality is  $f_c'$  16.6 MPa. Concrete will be tested at the age of 28 days after curing first. Concrete without the addition of fly ash as a control test object. The test object measuring 30 cm high and 15 cm diameter is cylindrical, the total number of samples is 27 samples consisting of 6 variations and each variation consists of 3 samples. From the research, it was found that the highest compressive strength of concrete was in the concrete mixture with 5% fly ash added, namely 18.86 MPa and the lowest concrete compressive strength was found in the concrete mixture with 30% fly ash added, which was 10.08 MPa. So, the concrete mixture with 5% fly ash added has a concrete compressive strength that meets the planned standards, when compared to variation concrete with other fly ash added materials, the compressive strength of the concrete will decrease.*

**Keywords:** *Concrete, compressive strength, fly ash*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan atas kehadiran ALLAH SWT. yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “**Pengaruh Penambahan *Fly Ash* Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Mutu K-200**” sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Skripsi ini tidak akan selesai dengan baik tanpa adanya bantuan, arahan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebanyak-banyaknya 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.
3. Bapak Ir. H. Kosim, M.T. selaku Ketua Program Studi Perencanaan Jalan dan Jembatan Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Kepala Laboratorium beserta staf dan teknisi Laboratorium Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Drs. Arfan Hasan, M.T. selaku Dosen Pembimbing 1, yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada kami.
7. Bapak Drs. Moch Absor, M.T. selaku Dosen Pembimbing 2, yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada kami.
8. Orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan dan memberi dukungan.
9. Teman-teman kelas 8 PJJ B yang telah memberikan semangat.
10. Seluruh pihak yang terlibat yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penulisan Skripsi ini.

Penulis berharap semoga Skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak,  
khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGUJIAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Dasar Teori.....	6
2.1.1 Beton.....	6
2.1.2 Klasifikasi Beton.....	9
2.2 Material Penyusun Beton.....	11
2.2.1 Semen.....	11
2.2.2 Air.....	12
2.2.3 Agregat.....	13
2.2.4 Bahan Tambah ( <i>Fly Ash</i> ).....	18
2.3 Sifat dan Karakteristik Campuran Beton.....	19
2.4 Kuat Tekan Beton.....	20
2.5 <i>Workability</i> .....	21
2.6 Faktor Air Semen.....	22

2.7	Bobot Isi Beton.....	22
2.8	Perawatan Beton.....	23
2.9	Jurnal-Jurnal.....	24

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....26**

3.1	Lokasi Penelitian.....	26
3.2	Waktu Pengujian.....	26
3.3	Peralatan dan Bahan.....	27
3.3.1	Peralatan.....	27
3.3.2	Bahan.....	33
3.4	Teknik Pengambilan Sampel.....	34
3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	34
3.6	Metode Analisis Data.....	36
3.7	Tahapan Penelitian.....	37
3.8	Pengujian Material.....	40
3.8.1	Analisa Saringan Agregat.....	40
3.8.2	Berat Jenis SSD dan Penyerapan Agregat.....	42
3.8.3	Bobot Isi Gembur Agregat.....	44
3.8.4	Bobot Isi Padat Agregat.....	46
3.8.5	Kadar Air Agregat.....	47
3.8.6	Kadar Lumpur Agregat.....	48
3.8.7	Keausan Agregat Menggunakan Mesin <i>Los Angeles</i> .....	50
3.8.8	Berat Jenis Semen.....	51
3.8.9	Konsistensi Semen.....	52
3.8.10	Waktu Ikut Semen.....	54
3.8.11	Berat Jenis <i>Fly Ash</i> .....	56
3.8.12	Air.....	58
3.9	Pembuatan Benda Uji.....	58
3.10	Pengujian Bobot Isi Beton.....	59
3.11	Pencetakan Benda Uji.....	60
3.12	Perawatan Benda Uji.....	61
3.13	Pengujian Kuat Tekan Beton.....	62
3.14	Metoda Pengambilan Sampel.....	62
3.15	Metoda Pengambilan Data Laboratorium.....	62
3.16	Metoda Analisis Data.....	62

### **BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....64**

4.1	Analisis Data Laboratorium.....	64
4.1.1	Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus.....	64
4.1.2	Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar.....	67
4.1.3	Hasil Pengujian Sifat Fisik Material.....	68
4.2	Desain Campuran Beton Normal ( <i>Mix Design</i> ).....	70

4.2.1	Komposisi Beton Normal.....	72
4.3	Desain Campuran Beton Dengan Bahan Tambah <i>Fly Ash</i> .....	72
4.3.1	Perbandingan Proporsi Campuran Untuk Beton Normal dengan Bahan Tambah <i>Fly Ash</i> .....	74
4.4	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....	74
4.4.1	Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal.....	75
4.4.2	Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambah <i>Fly Ash</i> 5% (BFA1).....	76
4.4.3	Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambah <i>Fly Ash</i> 10% (BFA2).....	77
4.4.4	Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambah <i>Fly Ash</i> 15% (BFA3).....	78
4.4.5	Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambah <i>Fly Ash</i> 20% (BFA4).....	79
4.4.6	Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambah <i>Fly Ash</i> 25% (BFA5).....	80
4.4.7	Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambah <i>Fly Ash</i> 30% (BFA6).....	81
4.5	Hasil Uji Bobot Isi Beton Dengan Bahan Tambah <i>Fly Ash</i> .....	81
4.6	Analisis Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....	84
4.7	Pembahasan.....	86

**BAB V PENUTUP.....91**

5.1	Kesimpulan.....	91
5.2	Saran.....	91

**DAFTAR PUSTAKA.....92**

**LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kelemahan Beton Dan Cara Mengatasinya.....	8
Tabel 2.2 Mutu Beton dan Penggunaan.....	10
Tabel 2.3 Gradasi Agregat Halus Menurut SNI 03-2834-2000.....	16
Tabel 2.4 Gradasi Agregat Kasar.....	17
Tabel 3.1 Alat-alat yang digunakan.....	27
Tabel 3.2 Bahan-bahan yang digunakan.....	33
Tabel 3.3 Daftar Benda Uji.....	60
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus.....	64
Tabel 4.2 Gradasi Agregat Halus Menurut SNI 03-2834-2000.....	65
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar.....	67
Tabel 4.4 Gradasi Agregat Kasar.....	68
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sifat Fisik Material.....	68
Tabel 4.6 Formulir Perencanaan Campuran Beton.....	70
Tabel 4.7 Proporsi Campuran untuk 1 m <sup>3</sup> .....	72
Tabel 4.8 Data Agregat Halus dan Agregat Kasar.....	73
Tabel 4.9 Proporsi Campuran Untuk Tiap 3 Sampel Benda Uji Silinder.....	74
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal.....	75
Tabel 4.11 Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambah <i>Fly Ash</i> 5% (BFA 1).....	76
Tabel 4.12 Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambah <i>Fly Ash</i> 10% (BFA 2)....	77
Tabel 4.13 Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambah <i>Fly Ash</i> 15% (BFA 3)....	78
Tabel 4.14 Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambah <i>Fly Ash</i> 20% (BFA 4)....	79
Tabel 4.15 Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambah <i>Fly Ash</i> 25% (BFA 5)....	80
Tabel 4.16 Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Tambah <i>Fly Ash</i> 30% (BFA 6)....	81
Tabel 4.17 Hasil Uji Bobot Isi Beton.....	82
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari.....	84

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Timbangan .....	27
Gambar 3.2 <i>Density Spoon</i> .....	28
Gambar 3.3 Cawan.....	28
Gambar 3.4 Oven.....	28
Gambar 3.5 Saringan.....	28
Gambar 3.6 Alat Penggetar.....	28
Gambar 3.7 Gelas Pengukur.....	29
Gambar 3.8 Set Pengujian <i>SSD</i> .....	29
Gambar 3.9 Tabung Silinder.....	29
Gambar 3.10 Penumbuk Besi.....	29
Gambar 3.11 Alat Vicat.....	29
Gambar 3.12 Mesin Pengaduk.....	30
Gambar 3.13 Tabung <i>Le Chatalier</i> .....	30
Gambar 3.14 Piknometer.....	30
Gambar 3.15 Spatula.....	30
Gambar 3.16 Mesin Uji Kuat Tekan.....	30
Gambar 3.17 Kuas.....	31
Gambar 3.18 Majun.....	31
Gambar 3.19 Mesin Abrasi <i>Los Angeles</i> .....	31
Gambar 3.20 Kerucut Terpancung.....	31
Gambar 3.21 Cetakan silinder.....	31
Gambar 3.22 Mesin Molen.....	32
Gambar 3.23 Palu Karet.....	32
Gambar 3.24 Sekop.....	32
Gambar 3.25 Sikat Kawat.....	32

Gambar 3.26 Sendok Spesi.....	32
Gambar 3.27 Kunci Pas.....	33
Gambar 3.28 Mistar.....	33
Gambar 3.29 Semen.....	33
Gambar 3.30 Agregat Kasar.....	33
Gambar 3.31 Agregat Halus.....	34
Gambar 3.32 <i>Fly Ash</i> .....	34
Gambar 3.33 Diagram Alir Penelitian.....	39
Gambar 4.1 Gradasi Agregat Halus Zona 3.....	66
Gambar 4.2 Hubungan Kuat Tekan Versus Umur Beton.....	75
Gambar 4.3 Hasil Uji Bobot Isi Beton.....	83
Gambar 4.4 Hubungan Nilai Kuat Tekan Pada Umur 28 Hari.....	84
Gambar 4.5 Regresi Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari.....	85