

## TUGAS AKHIR

### **Perencanaan Beton Mutu Tinggi dengan Penambahan Superplasticizer dan *Fly Ash* (Abu Batubara) untuk Mendapatkan Beton dengan Mutu $f_c$ 58,1 MPa**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan  
Universitas Bung Hatta*

*Oleh :*

*Afriza Nadiani*

NPM : 1210015211109



**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS BUNG HATTA  
PADANG  
2019**

**UNIVERSITAS BUNG HATTA**

## KATA PENGANTAR



Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat penulis selesaikan.

Laporan Tugas Akhir dengan judul “Perencanaan Beton Mutu Tinggi dengan Penambahan Superplasticizer dan Fly Ash (Abu Batubara) untuk Mendapatkan Beton dengan Mutu  $f_c$  58,1 MPa” ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, Laporan Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan Laporan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

- 1) Bapak/Ibuk Dr. Nengah Tela, ST., M.Sc, selaku Dekan Fakultas.
- 2) Bapak/Ibuk Dr. Rini Mulyani, M.Sc. (Eng), selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
- 3) Bapak/Ibuk Ir. Taufik, M.T, selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
- 4) Bapak/Ibuk Dr. Zuherna Mizwar, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
- 5) Bapak/Ibuk Ir. Hendri Warman, MSCE selaku Dosen Penguji I Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
- 6) Bapak/Ibuk Indra Farni, MT, selaku Dosen Penguji II Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis.
- 7) Almarhum Papa, Mama, kakak-kakak, serta adik penulis, dan juga teman-teman teknik sipil yang telah memberikan dukungan moril, doa, dan kasih sayang.

8) Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam Laporan Tugas Akhirini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga Laporan Tugas Akhirini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Padang, 22 Februari 2019

Afriza Nadiani

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2. Analisa Awal .....	4
1.3. Maksud dan Tujuan .....	4
1.4.Manfaat Penelitian .....	5
1.5. Batasan Masalah .....	5
1.6.Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II   LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Umum.....	7
2.2. Beton Mutu Tinggi .....	8
2.3. Hasil Penelitian yang Pernah dilakukan .....	8
2.4. Material Penyusun Beton .....	9
2.4.1. Semen Portland PCC .....	9
2.4.2. Air .....	13
2.4.3. Agregat .....	13
2.4.3.1. Agregat Halus .....	15

2.4.3.2. Agregat Kasar .....	16
2.4.3.3. Pemeriksaan Gradasi Agregat .....	18
2.4.3.4. Pemeriksaan Berat Satuan agregat .....	21
2.4.3.5. Pemeriksaan Berat Jenis Agregat .....	21
2.4.3.6. Pemeriksaan Kadar Lumpur .....	22
2.5. Bahan Tambahan ( <i>Admixture</i> ) .....	23
2.5.1. Abu Terbang ( <i>Fly Ash</i> ) .....	23
2.5.2. <i>Superplasticizer</i> ( Sikament NN) .....	25
2.6. <i>Workability</i> (Kemampuan Bekerja).....	26
2.7. Faktor Air Semen (FAS) .....	27
2.8. Perencanaan Campuran Beton ( <i>mix design</i> ) .....	29
2.8.1. Persyaratan Kinerja.....	29
2.8.2. Faktor-faktor yang Menentukan .....	31
2.8.3. Prosedur proporsi campuran beton kekuatan tinggi .....	33
2.9. Slump .....	39
2.10. Kuat Tekan Beton .....	40

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1. Metode Pengujian Bahan .....	43
3.2. Pengujian material dasar beton .....	45
3.2.1. Semen portland .....	45
3.2.2. Air .....	45
3.2.3. Agregat Halus .....	45

3.2.3.1.	Pemeriksaan Saringan Agregat Halus .....	45
3.2.3.2.	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan AH ..	47
3.2.3.3.	Penentuan Kadar air dan lumpur agregat halus cara labor .....	51
3.2.3.4.	Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus Cara Lapangan .....	53
3.2.3.5.	Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Halus .....	54
3.2.3.6.	Pemeriksaan Kadar Organik Agregat Halus .....	56
3.2.4.	Agregat Kasar .....	57
3.2.4.1.	Pemeriksaan Analisa saringan Agregat Kasar ..	58
3.2.4.2.	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan AK...	59
3.2.4.3.	Pemeriksaan Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar .....	62
3.2.4.4.	Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Kasar .....	64
3.3.	Prosedur Pembuatan Benda Uji .....	65
3.3.1.	Perencanaan Campuran Beton ( <i>Mix Design</i> ) .....	65
3.3.2.	Proses Pengadukan Campuran Beton .....	67
3.3.3.	Pemeriksaan Nilai Slump Beton .....	69
3.3.4.	Pembuatan Benda Uji .....	72
3.4.	Pengujian Kuat Tekan beton .....	74

## **BAB IV ANALISA DATA**

4.1.	Pemeriksaan Analisa Saringan .....	77
------	------------------------------------	----

4.1.1. Agregat Halus.....	77
4.1.2. Agregat Kasar .....	79
4.2. Pemeriksaan Kadar Lumpur .....	81
4.2.1. Agregat Halus .....	81
4.2.2. Agregat Kasar .....	81
4.3. Pemeriksaan Kadar Organik Agregat Halus .....	82
4.4. Pemeriksaan Berat Isi agregat .....	83
4.5. Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan .....	85
4.6. Perhitungan Campuran Beton .....	86
4.7. Hasil Pengujian Beton .....	93
4.7.1. Slump .....	93
4.7.2. Hasil Pengujian Berat Beton .....	94
4.7.3. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....	96

## **BAB V PENUTUP**

5.1. Kesimpulan .....	111
5.2. Saran .....	112

## DAFTAR GAMBAR

Gambar3.1	Bagan Alir Pelaksanaan Penelitian .....	44
Gambar3.2	Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Halus .....	47
Gambar3.3	Pemeriksaan Berat Jenis SSD.....	49
Gambar3.4	Pengujian Berat Jenis Agregat Halus.....	51
Gambar3.5	Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus Secara Lapangan .....	54
Gambar3.6	Penentuan Bobot Isi Agregat Halus.....	56
Gambar3.7	PemeriksaanAnalisa Saringan Agregat Kasar .....	59
Gambar3.8	Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar.....	62
Gambar3.9	Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Kasar .....	65
Gambar3.10	Proses Pengadukan Beton .....	69
Gambar3.11	Proses Penumbukkan Beton Pada Kerucut Abram .....	71
Gambar 3.12	Pengujian Nilai Slump .....	71
Gambar3.13	Pengujian slump terhadap sampel.....	76



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Susunan Oxida Semen Portland .....	10
Tabel 2.2	Jenis-Jenis Semen Portland Menurut ASTM C.150 .....	12
Tabel 2.3	Gradasi Agregat Kasar .....	19
Tabel 2.3	Gradasi Agregat Pasir .....	19
Tabel 2.4	Komposisi Kimia Fly Ash .....	25
Tabel 2.5	Faktor Air Semen Untuk Setiap Kondisi Lingkungan .....	28
Tabel 2.6	Fraksi Volume Agregat Kasar Yang Disarankan .....	34
Tabel 2.7	Estimasi Pertama kebutuhan Air Pencampuran dan Kadar Udara ...	35
Tabel 2.8	Rasio $W/(c + p)$ maksimum yang disarankan (Tanpa Superplasticizer ) .....	36
Tabel 2.9	Rasio $W/(c + p)$ maksimum yang disarankan (Dengan Superplasticizer ) .....	36
Tabel 2.10	Nilai Slump Untuk Berbagai Macam Struktur .....	40
Tabel 2.11	Daftar Konversi benda Uji .....	42
Tabel 3.1	Perbandingan Kekuatan Tekan Beton Pada berbagai Umur .....	76
Tabel 4.1	Analisa Saringan Agregat halus .....	77
Tabel 4.2	Analisa Saringan Agregat kasar .....	79
Tabel 4.3	Data pemeriksaan Kadar air dan Kadar Lumpur Agregat Halus .....	81
Tabel 4.4	Data Pemeriksaan Kadar Air dan Kadar Lumpur Agregat Kasar ...	81
Tabel 4.5	Berat Isi Agregat Halus .....	83
Tabel 4.6	Berat Isi Agregat Kasar .....	84
Tabel 4.7	Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus .....	85

Tabel 4.8	Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan Agregat kasar .....	86
Tabel 4.9	Hasil Pemeriksaan Nilai Slump .....	93
Tabel 4.10	Pemeriksaan Berat Beton .....	95
Tabel 4.11	Campuran Beton Normal .....	98
Tabel 4.12	Campuran beton dengan campuran Fly Ash 10 % + 0,9 % superplasticizer .....	100
Tabel 4.13	Campuran beton dengan campuran Fly Ash 15 % + 0,9 % superplasticizer .....	102
Tabel 4.14	Hasil Kuat Tekan Beton Sebelum di Konversikan ke 28 hari .....	107
Tabel 4.15	Hasil Kuat Tekan Beton Setelah di Konversikan ke 28 hari .....	108