

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN PERAWATAN BETON MENGGUNAKAN
AIR LAUT DAN AIR TAWAR TERHADAP
NILAI KUAT TEKAN BETON**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta*

Oleh:

DHAFIN FADHLUR RAHMAN

1310015211188



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2019**

UNIVERSITAS BUNG HATTA

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan judul yaitu **“PERBANDINGAN PERAWATAN BETON MENGGUNAKAN AIR LAUT DAN AIR TAWAR TERHADAP NILAI KUAT TEKAN BETON ”**. Shalawat serta salam tak lupa selalu penulis "curahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, semoga syafa'atnya selalu menyertai kita semua.

Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan akademis dalam rangka penyelesaian mata kuliah tugas akhir dan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta Padang.

Berkat do'a dan dukungan dari berbagai pihak yang turut membantu dalam penulisan dan penyusunan laporan tugas akhir ini, akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini tepat waktu dan sesuai jadwal yang telah direncanakan.

Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan penghargaan dan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan dan bimbingan yang sangat berharga dari berbagai pihak kepada:

1. Kepada Ayahanda **Dani Rahman S.E** dan ibunda **Fajri Seniati** yang telah memberikan dorongan dan motivasi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Bapak **Dr. Nengah Tela,S.T M.Sc.**, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.
3. Ibu **Dr. Rini Mulyani, M.Sc (Eng)** selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.
4. Bapak **Veronika, S.T, M.T**, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.
5. Bapak **Dr. Ir. Eva Rita, M. Eng** . selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dan nasehat serta motifasi terhadap penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini

6. Bapak **Khadavi, S.T M. T.** selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan terhadap penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
7. Bapak **Khadavi, S.T, M.T,** selaku selaku kepala Laboratorium beton yang telah mengizinkan penulis untuk menggunakan fasilitas Laboratorium Teknologi Beton FTSP Universitas Bung Hatta.
8. Seluruh Dosen dan segenap karyawan dilingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta Padang.
9. Kepada keluarga yang berada di Depok, terimakasih telah memberi dukungan dari jauh demi terlaksananya laporan tugas akhir ini.
10. Semua rekan-rekan mahasiswa **Teknik Sipil Angkatan 2013, Abang Senior Angkatan 2012, 2011, 2010, 2005** serta **junior** dan berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Untuk kesempurnaan dari laporan tugas akhir ini, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran serta perbaikan dari para pembaca agar tercapai kesempurnaan dari laporan ini. Akhir kata penulis berharap semoga laporan Tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Padang, Februari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

ABTRAK

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Metodologi Penulisan	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Umum	6
2.2 Bahan Penyusun Beton	7
2.2.1 Semen.....	7
2.2.1.1 Semen <i>Portland (Portland Composit Cement)</i>	7
2.2.2 Agregat	8
2.2.2.1 Jenis Agregat	9
2.2.3 Air	15
2.2.4 Komposisi Kimia Air Laut.....	17
2.3 Perawatan (<i>Curing</i>) Beton	18
2.3.1 Proses Perawatan (<i>Curing</i>).....	19
2.3.2 Jenis Perawatan (<i>Curing</i>) Beton.....	20
2.4 Perawatan Beton Dengan Air Laut	21
2.5 Penelitian Terdahulu	22

2.6	Kuat Tekan Beton (<i>Compressive Strength Concrete</i>)	23
BAB III	METEDOLOGI PERENCANAAN	27
3.1	Umum	27
3.2	Bahan Penyusun Beton	29
3.2.1	Semen <i>Portland</i>	29
3.2.2	Air	29
3.2.3	Air Laut	29
3.2.4	Agregat Halus	29
3.2.4.1	Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus Cara Lapangan	29
3.2.4.2	Pemeriksaan Kadar Organik Agregat Halus	31
3.2.4.3	Penentuan Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Halus Cara Laboratorium	33
3.2.4.4	Penentuan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	35
3.2.4.5	Penentuan Bobot Isi Agregat Halus	39
3.2.4.6	Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Halus	40
3.2.5	Agregat Kasar	42
3.2.5.1	Penentuan Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Kasar Cara Laboratorium	42
3.2.5.2	Penentuan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	45
3.2.5.3	Penentuan Bobot Isi Agregat Kasar	47
3.2.5.4	Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Kasar	49
3.3	Prosedur Pembuatan Benda Uji Beton	51
3.3.1	Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>)	51
3.3.2	Proses Pembuatan Benda Uji	53
3.3.3	Pemeriksaan Nilai Slump Beton	57
3.4	Pekerjaan Perawatan (<i>Curing</i>) Beton	60
3.5	Pengujian Kuat Tekan Beton	61
BAB IV	ANALISA DATA HASIL PENELITIAN	63
4.1	Umum	63

4.2 Agregat Halus	63
4.2.1 Hasil Kadar Lumpur Agregat Halus Cara Lapangan	63
4.2.2 Hasil Kadar Organik Pada Agregat Halus.....	64
4.2.3 Hasil Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Halus.....	64
4.2.4 Hasil Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	65
4.2.5 Hasil Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Halus	66
4.2.6 Hasil Analisa Saringan Agregat Halus.....	67
4.3 Agregat Kasar	68
4.3.1 Hasil Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Kasar.....	68
4.3.2 Hasil Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	68
4.3.3 Hasil Bobot Isi Agregat Kasar.....	69
4.3.4 Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar.....	70
4.4 Perencanaan Campuran Beton (<i>Mix Design</i>).....	72
4.5 Pengukuran Nilai Slump.....	76
4.6 Hasil Pemeriksaan Kimia Pada Air Laut	77
4.7 Pengujian Kuat Tekan Beton	77
4.8 Analisa Hasil Kuat Tekan.....	86
BAB V PENUTUP	88
5.1 Kesimpulan.....	88
5.2 Saran	89
DAFTAR PUSTAKA.....	90
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kuat Desak (Tekan) Beton yang Dikeringkan dalam Udara di Laboratorium Sesudah Perawatan Awal dengan Membasahinya...18
Gambar 2.2	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kekuatan Beton.....24
Gambar 3.1	Bagan Alir Metode Pelaksanaan Pembuatan Benda Uji28
Gambar 3.2	Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus Cara Lapangan31
Gambar 3.3	Pemeriksaan Kadar Organik Agregat Halus..... 33
Gambar 3.4	Penentuan Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Halus Cara Laboratorium..... 35
Gambar 3.5	Penentuan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus 38
Gambar 3.6	Penentuan Bobot Isi Agregat Halus40
Gambar 3.7	Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Halus42
Gambar 3.8	Penentuan Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Kasar Cara Laboratorium44
Gambar 3.9	Penentuan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar47
Gambar 3.10	Penentuan Bobot Isi Agregat Kasar49
Gambar 3.11	Penentuan Bobot Isi Agregat Kasar51
Gambar 3.12	Proses Pengadukan Material Perancang Beton56
Gambar 3.13	Proses Pemadatan Sampel Ke Bekisting56
Gambar 3.14	Proses Penyetakan Sampel Ke Bekisting56
Gambar 3.15	Proses Penumbukkan Beton Pada Kerucut Abram58
Gambar 3.16	Pengujian Nilai Slump.....59
Gambar 3.17	Hasil Pengujian Nilai Slump59
Gambar 3.18	Perendaman Menggunakan Air Laut.....60
Gambar 3.19	Perendaman Menggunakan Air Tawar61
Gambar 3.20	Pengujian Kuat Tekan Benda Uji Beton62
Gambar 4.1	Grafik Batas Gradasi Pasir (Sedang) Zona 2.....67
Gambar 4.2	Grafik Batas Gradasi Split Ukuran Maksimum 20 mm71

Gambar 4.3	Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton ($f_c = 20$ MPa).....	84
Gambar 4.4	Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton ($f_c = 25$ MPa).....	84
Gambar 4.5	Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton ($f_c = 30$ MPa).....	85

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Komponen Utama Semen.....	8
Tabel 2.2	Perkiraan komposisi terkecil dari Semen PC	8
Tabel 2.3	Spesifikasi Semen Padang (PCC).....	9
Tabel 2.4	Batasan gradasi untuk agregat halus menurut ASTM C33-95	14
Tabel 2.5	Susunan Besar Butiran Agregat Kasar ASTM C33-95	16
Tabel 2.6	Perkiraan salinitas di beberapa Laut.....	18
Tabel 2.7	Ciri fisik dan komposisi kimia air laut	18
Tabel 2.8	Daftar Konversi Benda Uji.....	25
Tabel 3.1	Ukuran Penampang dan Jumlah Benda Uji.....	55
Tabel 4.1	Data Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur Agregat Halus Cara Lapangan...63	
Tabel 4.2	Data Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Halus64	
Tabel 4.3	Data Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus65	
Tabel 4.4	Data Hasil Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Halus.....66	
Tabel 4.5	Data Hasil Pemeriksaan Bobot Isi Rata - Rata Agregat Halus.....67	
Tabel 4.6	Hasil Pemeriksaan Saringan Agregat Halus.....67	
Tabel 4.7	Data Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Kasar ...68	
Tabel 4.8	Data Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar68	
Tabel 4.9	Data Hasil Pemeriksaan Bobot Isi Agregat Kasar.....69	
Tabel 4.10	Data Hasil Pemeriksaan Bobot Isi Rata - Rata Agregat Halus.....70	
Tabel 4.11	Hasil Pemeriksaan Analisa Saringan Agregat Kasar.....70	
Tabel 4.12	Resume Hasil Pengujian Agregat Halus dan Agregat Agregat.....71	
Tabel 4.13	Tabel Perencanaan Campuran Beton Mutu 20 MPa	72
Tabel 4.14	Tabel Perencanaan Campuran Beton Mutu 25 MPa	73
Tabel 4.15	Tabel Perencanaan Campuran Beton Mutu 30 MPa	74
Tabel 4.16	Komposisi Kebutuhan Bahan Campuran Beton Untuk 1 m ³	76
Tabel 4.17	Komposisi Mix Design Untuk Satu Benda Uji (0.0053 m ³)	76
Tabel 4.18	Hasil Pemeriksaan Nilai Slump.....	76
Tabel 4.19	Tabel Hasil Analisa Kandungan Kimia Pada Air Laut.....	77

Tabel 4.20	Perhitungan Kuat Tekan Beton Perawatan Air Tawar Mutu 20 MPa	79
Tabel 4.21	Perhitungan Kuat Tekan Beton Perawatan Air Tawar Mutu 25 MPa	79
Tabel 4.22	Perhitungan Kuat Tekan Beton Perawatan Air Tawar Mutu 30 MPa	80
Tabel 4.23	Perhitungan Kuat Tekan Beton Perawatan Air Laut Mutu 20 MPa	81
Tabel 4.24	Perhitungan Kuat Tekan Beton Perawatan Air Laut Mutu 25 MPa	81
Tabel 4.25	Perhitungan Kuat Tekan Beton Perawatan Air Laut Mutu 30 MPa	82
Tabel 4.26	Koefisien Estimasi Beton Mutu 20 MPa	83
Tabel 4.27	Koefisien Estimasi Beton Mutu 25 MPa	83
Tabel 4.28	Koefisien Estimasi Beton Mutu 30 MPa	83