

PROYEK AKHIR

PENGARUH SUHU AIR
TERHADAP KEKUATAN BETON

*Proyek Akhir Ini Diajukan Sebagai
Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik
Program Studi Teknik Sipil Bangunan Gedung FT UNP Padang*



OLEH:

RIFKY DELMAIZI
BP. 2017/17062060

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG
JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

PENGARUH SUHU AIR TERHADAP KEKUATAN BETON

Nama : RIFKY DELMAIZI
TM/NIM : 2017/17062060
Program Studi : TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG (D3)
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK

Padang, Februari 2021
Disetujui Oleh:

Ketua Program Studi
Teknik Sipil Bangunan Gedung (D3)

Pembimbing

Dr. Eng. Nevy Sandra, S.T., M.Eng
NIP. 19791005 200501 2 001

Dr. Eng. Nevy Sandra, S.T., M.Eng
NIP. 19791005 200501 2 001

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Faisal Ashar, Ph. D
NIP. 19750103 200312 1 001

PENGESAHAN PROYEK AKHIR

PENGARUH SUHU AIR TERHADAP KEKUATAN BETON

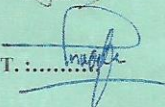
Nama : RIFKY DELMAIZI
TM/NIM : 2017/17062060
Program Studi : TEKNIK SIPIL BANGUNAN GEDUNG (D3)
Jurusan : TEKNIK SIPIL
Fakultas : TEKNIK

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Bangunan Gedung, Jursan Teknik Sipil, Fakultas Teknik UNP Padang.

Dewan Penguji

Ketua : Dr. Eng. Nevy Sandra, ST., M. Eng. 

Anggota : Drs. Iskandar G. Rani, M.pd. 

Anggota : Dr. Eng. Prima Yane Putri, S.T., M.T. 

Ditetapkan di: Padang, Februari 2021

BIODATA

Data Diri

Nama Lengkap : Rifky Delmaizi
NIM/BP : 17062060/2017
Tempat/ Tanggal Lahir : Bukittinggi/ 02 Mei 1999
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Anak Ke : 3 (tiga)
Jumlah Saudara : 4 (empat)
Alamat Tetap : Jorong Bukareh, Kecamatan Tiltang
Kamang, Kabupaten Agam



DATA PENDIDIKAN

Sekolah Dasar : SD N 01 Kapau
Sekolah Menengah Pertama : MTsN Bukareh
Sekolah Menengah Atas : SMA N 1 Ampek Angkek
Perguruan Tinggi : Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Padang, Januari 2021

Rifky Delmaizi
2017/17062060

RINGKASAN

Pengaruh Suhu Air terhadap Kekuatan Beton

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang banyak dipergunakan dalam struktur bangunan modern. Pembuatan campuran beton memerlukan air sebagai bahan pembantu untuk melakukan proses hidrasi dari semen hidrolik agar dapat mengikat antara agregat kasar dan agregat halus yang nantinya akan membentuk beton. Dari penggunaan air yang ada dilapangan, tentunya pada setiap daerah memiliki suhu air yang berbeda. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh air kepada beton apabila mencampurkan air dengan suhu yang berbeda ke dalam campuran beton. Dalam penelitian pengujian menggunakan 3 suhu yang berbeda, yaitu suhu normal (29°C), suhu panas (75°C), dan suhu dingin (5°C).

Hasil dari pengujian ini adalah nilai kuat tekan membentuk grafik jenjang yang mana nilai kuat tekan beton rendah ketika campuran beton dicampurkan dengan suhu panas (75°C), dengan nilai kuat tekan beton $15,00\text{ MPa}$, dan nilai kuat tekan beton tertinggi memiliki nilai $15,93\text{ MPa}$ pada beton yang dicampurkan air bersuhu dingin (5°C). Hal ini menyatakan bahwa seiring bertambahnya suhu air yang dicampurkan ke dalam campuran beton, semakin menurun nilai kuat tekan beton. Pada pengujian kuat tarik belah beton, beton yang sebelumnya dicampurkan dengan air bersuhu dingin (5°C) memiliki nilai kuat tarik yang tinggi dengan nilai $2,82\text{ MPa}$. Kemudian nilai kuat tarik belah beton terkecil adalah $2,09\text{ MPa}$. Nilai Kuat tarik belah terkecil ini merupakan nilai kuat tarik belah dari beton yang dicampurkan dengan air bersuhu panas (75°C). Dari hasil penelitian tersebut membuktikan bahwa semakin rendah suhu air yang dicampurkan terhadap beton, semakin besar nilai kuat tarik belah beton.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Shalawat dan salam penulis aturkan kepada Nabi besar kita Muhammad SAW dan para sahabatnya yang telah membawa kita kepada alam yang berpengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul **“Pengaruh Suhu Air terhadap Kekuatan Beton”**. Penulisan proyek akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam menyelesaikan proyek akhir ini, penulis banyak menerima saran, petunjuk, dan dukungan yang membantu mulai dari awal hingga akhir penulisan proyek akhir ini. Dengan penuh kasih sayang, penulis mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada ayah, ibu, dan adik tercinta serta segenap anggota keluarga yang telah memberikan dukungan, semangat, doa dan bantuan baik moral maupun materil kepada penulis.

Pada kesempatan ini juga penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Eng. Nevy Sandra, ST.,M.Eng selaku pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini dan Ketua Program Studi D-3 Teknik Sipil Bangunan Gedung Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Ibu Laras Oktavia Andreas Spd, MpdT selaku Penasehat Akademik
3. Bapak Faisal Ashar, S.T., M.T., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Ibu Dr. Eng. Prima Yane Putri, S.T., M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang Sekaligus penguji Proyek Akhir.

5. Bapak Drs. Iskandar G. Rani, M.pd. selaku penguji Proyek Akhir
6. Bapak/Ibu dosen serta staf Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Teman-teman dari *basecamp* yang berkontribusi besar dalam pengujian dan pengolahan data.
8. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Penulis sadar bahwa proyek akhir ini masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran demi penyempurnaan proyek akhir ini. Akhir kata penulis berharap semoga proyek akhir ini dapat memberikan manfaat maupun inspirasi bagi penulis dan pembaca untuk perkembangan ilmu pengetahuan.

Padang, Januari 2021

Rifky Delmaizi

2017/17062060

DAFTAR ISI

BIODATA.....	ii
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	2
C. Perumusan Masalah	2
D. Tujuan Penelitian	2
E. Manfaat Penelitian	2
BAB II KAJIAN TEORI.....	4
A. Defenisi Beton.	4
B. Keunggulan dan Kelemahan Beton.....	5
C. Bahan Penyusun Beton	5
1. Semen.....	6
2. Agregat.....	7
3. Air	10
D. Klasifikasi Beton.....	12

E. Sifat-sifat beton	13
1. Beton Segar.....	14
2. Beton Keras.....	15
F. Kuat Tekan Beton	16
G. Faktor yang mempengaruhi mutu beton	17
1. Jumlah semen pada tiap m ³ beton.....	17
2. Faktor air semen.....	18
3. Kekerasan agregat.....	19
4. Gradasi agregat	19
5. Kebersihan Agregat	19
6. Jenis dan kualitas semen	20
7. Cara dan lama pengadukan	20
8. Cara Pematatan	21
9. Pekerjaan penutup.....	22
10. Pemeliharaan beton (<i>Curing</i>).....	22
11. Temperatur	23
12. Umur Beton.....	23
13. Waktu ikat semen.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	26
A. Metode Penelitian	26
B. Waktu dan Lokasi Penelitian	26
C. Pengujian.....	26
1. Berat Jenis.....	26

2. Pengujian berat isi.....	27
3. Kadar air.....	29
4. Pengujian zat organik.....	30
5. Pengujian kadar lumpur	31
6. Analisa ayak.....	34
7. Kekerasan agregat kasar dengan bejana Los Angeles	36
8. Mix Design.....	38
9. Pembuatan Benda Uji	50
10. Perawatan Benda Uji (<i>Curing</i>).....	52
11. Pengujian Kuat Tekan.....	53
12. Kuat Tarik Belah Beton	56
\BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	60
A. Hasil	60
1. Berat Jenis.....	60
2. Berat Isi.....	61
3. Kadar Air	62
4. Kadar Lumpur.....	63
5. Zat Organik Pasir	64
6. Analisis Saringan Agregat	65
7. Daya Serap	68
8. Kekuatan Agregat	69
9. Rancangan benda uji (<i>Job Mix Design</i>).....	69
11. Uji Kuat Tekan Beton.....	72

12. Uji Kuat Tarik Belah Beton	74
BAB V PENUTUP.....	77
A. Kesimpulan	77
B. Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Laju Kenaikan Kuat Tekan Beton	16
Gambar 2. Hellige Tester untuk ASTM C-40	31
Gambar 3. Hubungan Kekuatan Karakteristik Dengan Deviasi Standar	39
Gambar 4. Hubungan Faktor Air Semen Dan Kekuatan Tekan Beton Untuk Benda Uji Silinder	42
Gambar 5. Kurva Gradasi Agregat Halus Tipe 1	45
Gambar 6. Kurva Gradasi Agregat Halus Tipe 2	45
Gambar 7. Kurva Gradasi Agregat Halus Tipe 3	46
Gambar 8. Kurva Gradasi Agregat Halus Tipe 4	46
Gambar 9. Gabungan Agregat Dengan Metode Grafis	47
Gambar 10. Grafik Penentuan Berat Beton Segar	49
Gambar 11. Sketsa landasan kuat tekan yang bisa diputar	54
Gambar 12. Penempatan benda uji	55
Gambar 13. Alat penandaan garis tengah silinder	57
Gambar 14. Penempatan sampel benda uji	58
Gambar 15. Hasil Pengujian Zat Organik	65
Gambar 16. Grafik Analisis Saringan Pasir	67
Gambar 17. Grafik Analisis Saringan Kerikil	67
Gambar 18. Grafik Perbandingan Hasil Kuat Tekan	73
Gambar 19. Perbandingan Hasil Kuat Tarik Beton	75
Gambar 20. Pola retak setelah pengujian kuat tarik belah	76

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Daftar Ayakan Sesuai Dengan Standar	10
Tabel 2. Klasifikasi Beton Berdasarkan Mutu dan Penggunaannya	13
Tabel 3. Kebutuhan Semen Berdasarkan Kelas Mutu Beton	18
Tabel 4. Perbandingan Kekuatan beton pada umur	24
Tabel 5. Blanko Analisis Ayak Pasir	35
Tabel 6. Susunan Butir contoh yang diuji jumlah bola baja dan jumlah putaran mesin	37
Tabel 7. Nilai Slump Untuk Berbagai Konstruksi	38
Tabel 8. Deviasi standar sebagai ukuran mutu pelaksanaan	39
Tabel 9. Hubungan Proporsi Cacat Dengan Kemampuan Pengawasan Di Lapangan	40
Tabel 10. Perkiraan Kuat Tekan Beton Dengan Fas 0,5	41
Tabel 11. Perkiraan Kadar Air Bebas (kg/m^3)	43
Tabel 12. Kadar semen minimum dan faktor air maksimum	44
Tabel 13. Pengecekan Kedalam Agregat Gabungan	48
Tabel 14. Data gambar 11.	57
Tabel 15. Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat	60
Tabel 16. Hasil Pengujian Berat Isi Gembur Agregat	61
Tabel 17. Hasil Pengujian Berat Isi Padat Agregat	62
Tabel 18. Hasil Pengujian Kadar Air Agregat	63
Tabel 19. Hasil Pengujian Kadar Lumpur	64
Tabel 20. Analisis Saringan Agregat	66
Tabel 21. Hasil Pengujian Daya Serap Agregat	68
Tabel 22. Pengujian Kekuatan Agregat Kasar	69
Tabel 23. Persentase Bahan Benda Uji	70
Tabel 24. Jumlah benda uji	71

Tabel 25. Nilai slump.....	72
Tabel 26. kuat tekan beton suhu normal(29°C)	72
Tabel 27. Kuat tekan beton suhu panas(75°C).....	72
Tabel 28. kuat tekan beton suhu dingin(5°C)	73
Tabel 29. Uji belah suhu normal (29°C).....	74
Tabel 30. Uji belah suhu panas(75°C)	74
Tabel 31. Uji belah suhu dingin (5°C)	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas Dosen Pembimbing	83
Lampiran 2. Surat Izin Melakukan Pengujian.....	84
Lampiran 3. Surat Permohonan Pemakaian Laboratorium	85
Lampiran 4. Surat Izin Orang Tua	86
Lampiran 5. Lembaran Konsultasi Pembimbing	87
Lampiran 6. Job Mix Design.....	89
Lampiran 7. Dokumentasi.....	90

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang banyak dipergunakan dalam struktur bangunan modern. Beton diperoleh dengan cara mencampurkan semen portland, air, agregat. Beton banyak dipergunakan karena keunggulan-keunggulannya, antara lain karena kuat tekan beton tinggi, mudah dalam perawatan, mudah dalam pembentukan serta mudah mendapatkan bahan penyusunan. Campuran bahan-bahan yang membentuk beton harus ditetapkan sedemikian rupa, sehingga menghasilkan beton yang memiliki kecacakan yang baik agar mudah dalam pengerjaannya, dan memenuhi kekuatan tekan rencana setelah mengeras dan cukup ekonomis.

Kekuatan tekan beton akan bertambah dengan naiknya umur beton, secara cepat kekuatan beton akan linier naiknya sampai umur 28 hari, setelah itu kenaikan kekuatan beton akan kecil. Laju kenaikan umur beton sangat tergantung dari penggunaan bahan penyusunnya yang paling utama adalah penggunaan bahan semen karena semen cenderung secara langsung memperbaiki kinerja tekannya. Pembuatan campuran beton ini memerlukan air sebagai bahan pembantu untuk melakukan proses hidrasi dari semen hidrolik agar dapat mengikat antara agregat kasar dan agregat halus yang nantinya akan membentuk beton.

Penggunaan suhu air yang lebih tinggi pada campuran beton pasti akan mengakibatkan suhu beton menjadi lebih tinggi juga. Hal ini akan mengakibatkan pengerasan beton juga semakin cepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari suhu air yang digunakan terhadap kekuatan beton. Di lapangan saat penelitian ini dilakukan suhu air normal yang digunakan untuk pencampuran beton adalah 29°C. Pengaruh suhu air terhadap beton ini membuat penulis merasa

tertarik untuk melakukan kajian terkait beton dengan campuran air dengan suhu yang berbeda dengan judul **“Pengaruh Suhu Air terhadap Kekuatan Beton”**

Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang maka dapat ditemukan identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan suhu 5°C (dingin), 29°C (normal), dan 75°C (panas) terhadap nilai kuat tekan beton
2. Bagaimana pengaruh penggunaan suhu 5°C (dingin), 29°C (normal), dan 75°C (panas) terhadap nilai kuat tarik belah beton.

B. Batasan Masalah

Untuk mengatasi masalah yang begitu kompleks agar tidak terjadi perluasan dalam pembahasan penelitian ini maka dalam tugas akhir ini dibatasi pada permasalahan “pengaruh suhu air terhadap kuat tekan beton” yang meliputi:

1. Karakteristik beton dengan pencampuran air dengan suhu yang berbeda.
2. Pencampuran air dengan suhu 5°C (dingin), 29°C (normal), dan 75°C (panas).

C. Perumusan Masalah

Dengan pencampuran berbagai suhu air terhadap campuran beton dapat diambil suatu rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh suhu air terhadap kelecakan beton?
2. Bagaimana kekuatan beton dengan menggunakan suhu air 5°C (dingin), 29°C (normal), dan 75°C (panas).

D. Tujuan Penelitian

Ada pun tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk mengetahui karakteristik beton yang telah dicampurkan dengan berbagai varian suhu air.

E. Manfaat Penelitian

Dengan penelitian dalam tugas akhir ini diharapkan memiliki manfaat bagi ilmu pengetahuan dan masyarakat, diantaranya:

1. Sebagai tambahan wawasan khususnya pada pencampuran beton.
2. Dapat dijadikan acuan untuk menyelesaikan sebuah projek.

3. Dapat dijadikan alternatif pengerjaan beton di masa depan.
4. Dapat mengetahui kekurangan dan kelebihan dari menggunakan suhu air yang berbeda ke campuran beton.
5. Dapat mengetahui karakteristik beton dengan menggunakan air dengan suhu berbeda.